

travailleurs expérimentés, et les pierres qui devront être utilisées en quantité importante, ne pourront pas faire l'objet d'une seule grosse commande, et les gros engins de construction devront être fournis par un pays tiers.

(4) Pour les règlements et normes, une réunion se tiendra avec le Gouvernement du Cap-Vert sur les principes suivants:

- . Le règlement et les normes japonais seront adoptés pour les travaux publics et le plan des constructions.
- . Le règlement et les normes du Cap-Vert seront utilisés pour l'électricité et les installations d'approvisionnement en eau.

4.2 Etude des conditions du plan

4.2.1 Conditions naturelles

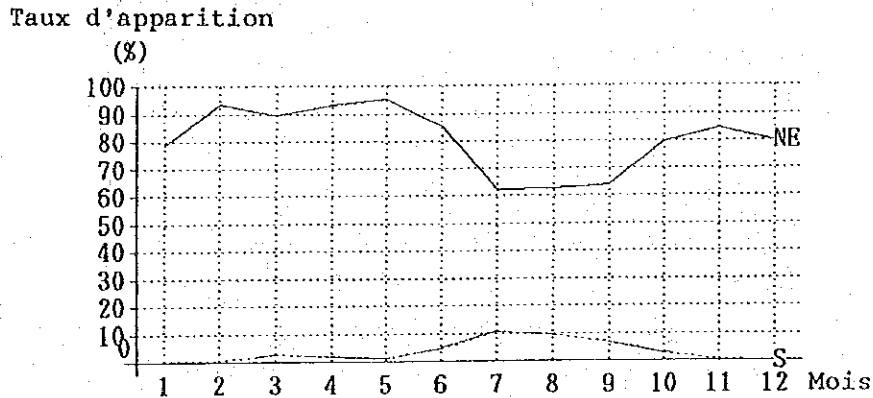
(1) Conditions climatiques

1) Vent

(1) Direction du vent

Le Cap-Vert se situe sur un front d'alizés de Nord-est de l'Océan Atlantique et de vents saisonniers du Sud-ouest, c'est une zone où le vent est faible tout au long de l'année. La Figure 4-1 indique la fréquence d'apparition des vents leur direction et leur vitesse à Praia entre 1980 et 1989. D'après ces données, les vents de Nord-est sont dominants, et comptent pour 80%, en dehors de l'été. Durant l'été de juillet à septembre, une composante de vents du Sud apparaît, la fréquence d'apparition des vents du Nord-est descend à 60% environ, et en juillet, les vents du Sud atteignent 10%.

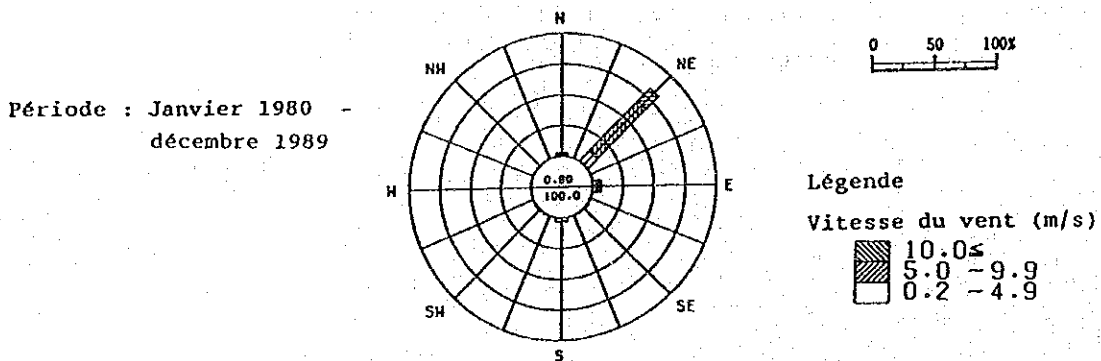
Figure 4-1. Graphe de fréquence d'apparition des vents du Nord-est et du sud



(2) Vitesse du vent

La Figure 4-2 indique la fréquence d'apparition des vitesses du vent selon la direction du vent. Le vent est relativement faible tout au long de l'année, 20,7% des vents ont une vitesse inférieure à 4,9 m/sec., et 62,6% une vitesse de 5,0 à 9,9 m/sec. et 15,9% une vitesse de 10 à 14,9 m/sec. Aucun vent (0%) n'a de vitesse supérieure à 15,0 m/sec. Les vents soufflant du Sud en été sont particulièrement faibles, la plupart inférieurs à 4,9 m/sec. Le vent du souffle souvent environ une journée, et n'apparaît que quelques jours dans l'ensemble. Le document annexe V-1 indique la fréquence d'apparition des vitesses de vent selon la direction du vent par mois durant cette même période.

Figure 4-2 Fréquence d'apparition des vitesses de vent, selon la direction du vent



2) Précipitations

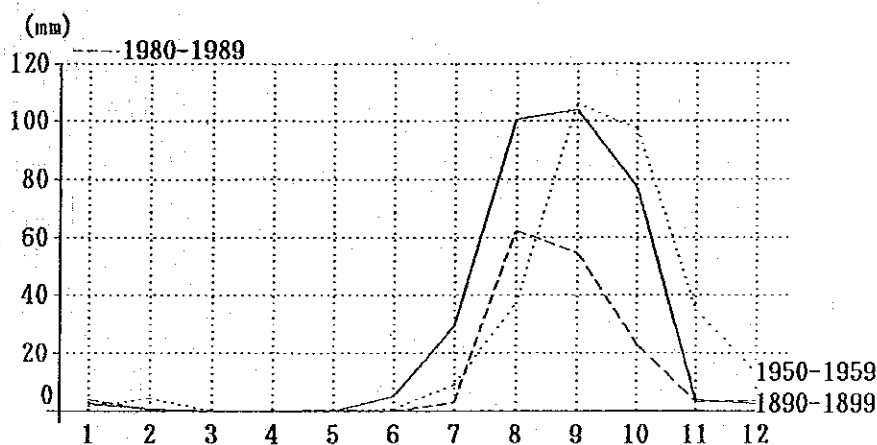
Les observations des précipitations sont très anciennes, elle sont effectuées depuis 1875 à Praia. Les résultats de ces observations montrent que les précipitations tendent à baisser depuis quelques années. Pour comparer les précipitations, nous avons choisi des années à données d'observation complètes, et les résultats ont été reportés dans le Tableau 4-1 et la Figure 4-3.

Tableau 4-1 Tableau de comparaison des précipitations

(unité mm)

Mois Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
1890-1899	2,7	0,9	0,0	0,0	0,0	5,0	28,3	100,8	103,7	77,3	4,1	2,6	326,4
1950-1959	1,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,9	8,2	37,1	106,1	97,4	35,0	13,2	305,1
1980-1989	4,0	0,5	0,0	0,0	0,6	0,0	3,1	62,3	54,5	23,1	3,4	3,5	155,0

Figure 4-3 Graphe de comparaison des précipitations

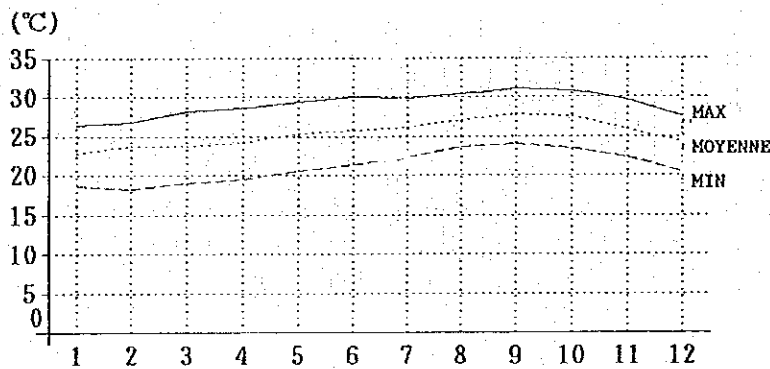


D'après ces résultats, les précipitations annuelles moyennes qui étaient respectivement de 326,4 mm et 305,1 mm entre 1890 et 1899, et entre 1950 et 1959, ont chuté à environ la moitié 155,0 mm entre 1980 et 1989. Il ne pleut pratiquement jamais entre mars et mai, mais de manière concentrée entre juillet et octobre.

3) Température

La Figure 4-4 indique la température mensuelle annuelle, la température maximale moyenne, la température minimale moyenne entre 1981 et 1989. La température moyenne varie entre 22 et 28°C tout au long de l'année, et la variation d'un mois à l'autre est inférieure à 6°C. La température maximale moyenne est de 31,1°C en septembre. La température minimale moyenne varie de 22,8 à 27,8°C, la variation annuelle est faible, environ 5°C.

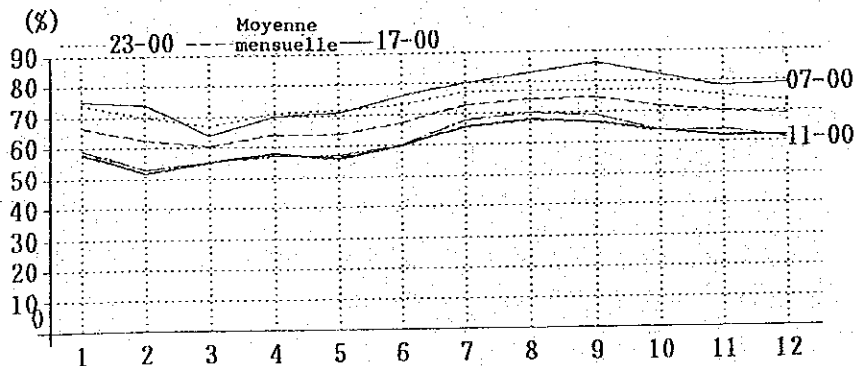
Figure 4-4 Température



4) Humidité

La Figure 4-5 indique l'humidité entre 1980 et 1987 par mois et la variation selon les heures. L'heure de la journée à laquelle l'humidité est la plus forte est vers 7 h (64 à 86%); l'humidité est la plus faible vers 17 h (52 à 68%). Durant l'année, l'humidité est faible au printemps et forte en été. Cette tendance est similaire à celle des températures.

Figure 4-5 Humidité selon les heures



(2) Conditions maritimes

1) Marée

Nous avons effectué une analyse harmonique de relevés d'observation de la marée effectués durant 31 jours, entre juillet et août 1990 selon la méthode T.I. (Tidal Institute Method = Admiralty Method by A.T. Doodson). Les résultats de l'analyse harmonique de ces données d'observation sur une courte période (1 mois) sont donnés dans le Tableau 4-2, et sont très similaires à ceux d'autres documents connus. La constante des marées est indiquée dans le document annexe V-2.

Tableau 4-2 Comparaison des résultats de l'analyse harmonique

Item Constante	Résultats des observations effectuées			Tableau des hauteurs de la marée, édition anglaise	
	H(cm)	K(DEG.)	G(DEG.)	H(cm)	G(DEG.)
M ₂	39,69	205,3	223,3	42	215
S ₂	13,33	243,8	260,8	13	269
K ₁	5,59	318,2	326,7	5	324
O ₁	3,86	235,0	244,6	4	223
M ₂ +S ₂	53,02			55	
K ₁ +O ₁	9,45			9	
M ₂ -S ₂	26,36				
K ₁ +O ₁ /M ₂ +S ₂	0,178				
M ₂ -S ₂ /M ₂ +S ₂	0,500				
Ks-Kr		38,5			54
K' -K ₀		83,2			101
M ₂ +S ₂ +K ₁ +O ₁	62,47 ≈	(62,5)			64
Z ₀				80	

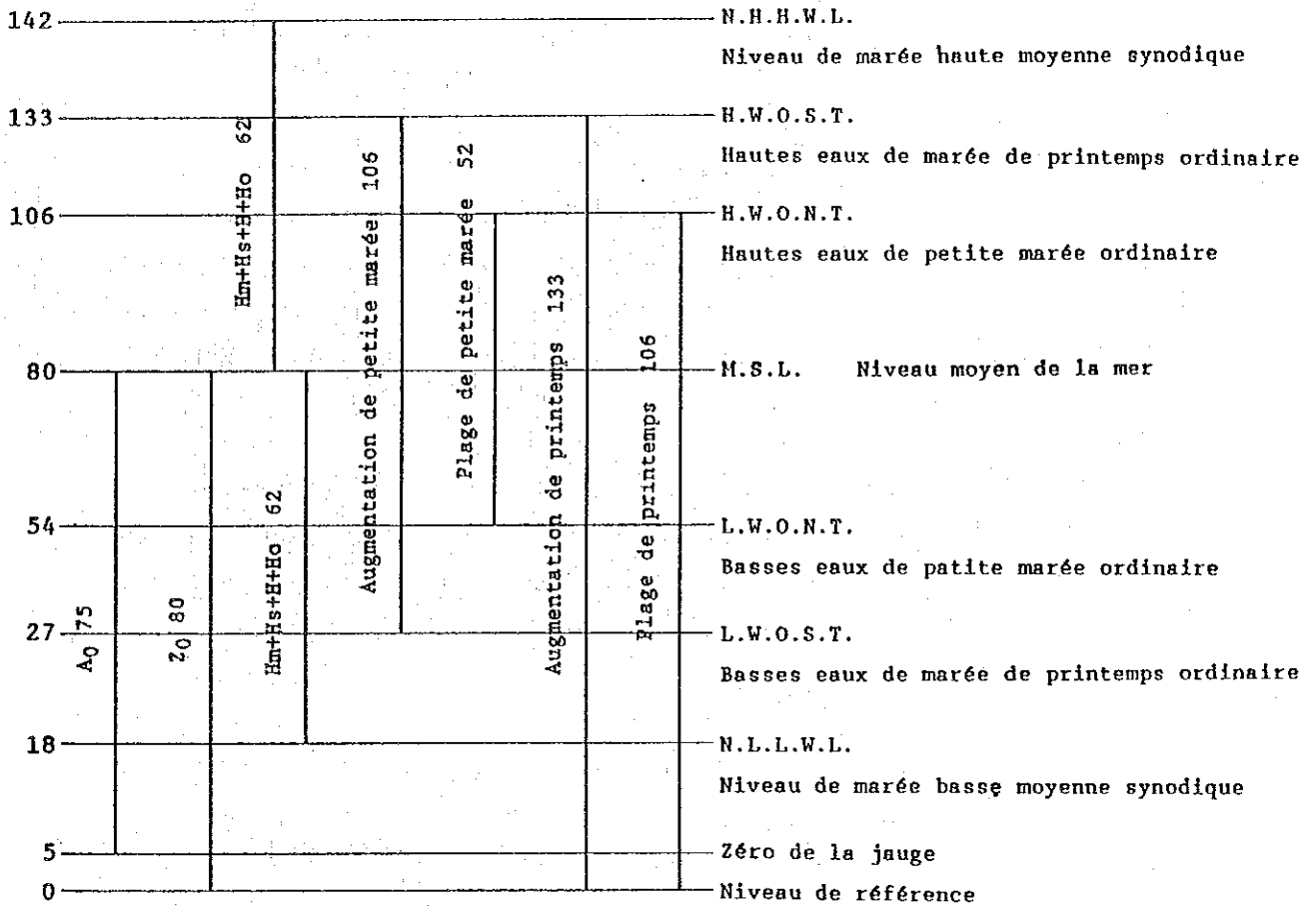
D'après ce tableau, les caractéristiques de la marée à Praia sont les suivantes:

- (1) Excellents cycles de demi-journée visibles ($H' + H_o/H_m + H_s = 0,0178$).
- (2) L'écart des marées est en moyenne de 106,0 cm aux grandes marées, le reflux en 4 minutes est de 62,5 cm, l'écart maximal ne dépasse pas 125 cm.
- (3) N2 (marée ovale lunaire) est plutôt important par rapport aux nombreuses marées à cycle d'une journée parmi les marées diurnes, l'augmentation (baisse) de l'écart selon la proximité (l'éloignement) est importante.

La Figure 4-6 indique les marées. Dans le port de Praia, on a adopté la valeur de 1,4 m de marée haute moyenne synodique comme marée du plan. Notre étude a permis de calculer une marée haute synodique de 1,42 m, ce qui permet de conclure que l'emploi de 1,4 m de marée haute synodique est pertinent. Dans notre étude, la surface moyenne de l'eau était de 75,2 cm, ce qui est pratiquement identique au 75,4 cm obtenu par l'analyse harmonique. Pour le port de Praia, on a indiqué un ZO est de 80,0 cm, mais le ZO calculé a été de 62,5 cm. Mais on ignore la cause de cette différence.

D'autre part, nous avons calculé (prévu) la marée dans la période d'observation au moyen de la constante harmonique des marées. Le résultat est indiqué par le document annexe V-3. En bas de ce document figure une répartition de la fréquence, 94,7% est de ± 5 cm, et les résultats de cette prévision ont été considérés comme corrects au moyen de la constante harmonique calculée. Nous avons indiqué dans le Document annexe V-4 la marée à toutes les heures pour pouvoir établir un motif de variation moyenne de la petite et de la grande marée sur les 4 saisons d'une année, en utilisant la constante harmonique. Pour ce calcul, nous avons utilisé $ZO=62,5$ cm.

Figure 4-6 Diagramme des hauteurs de la marée
(unité:cm)



Notes: $Z_0=80$...Valeur établie

A_0 ...Moyenne du terme calculé

Toutes les hauteurs et amplitudes sont en cm.

2) Courant de marée

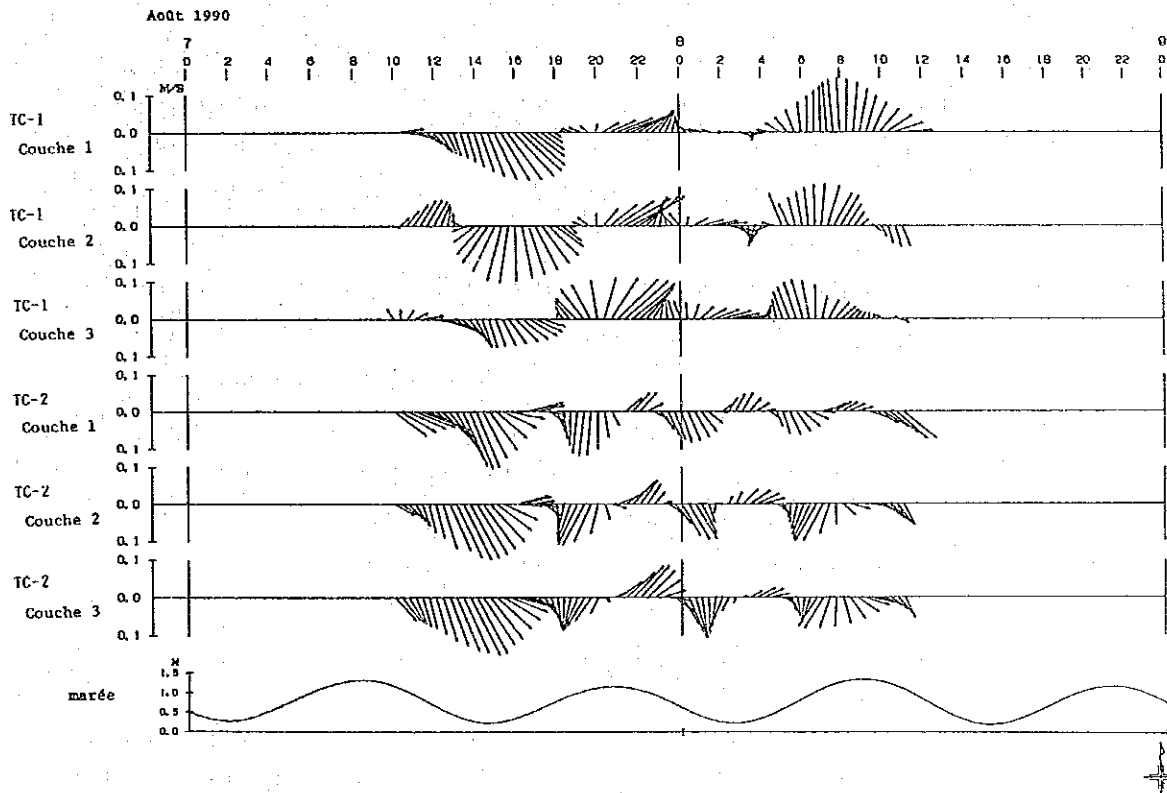
Au point TC-1 à 7,2 m de profondeur sur la ligne de prolongement normal du quai 2, et au point TC-2 à une profondeur d'environ 6,8 m à 60 m plus vers la terre, nous avons fait des observations continues sur 25 heures à -0,5 m (couche 1), -2,0 m (couche 2) et à 0,5 m au-dessus du fond (couche 3), une mesure par heure environ. La carte des emplacements de l'enquête figure en V-5 dans les documents annexes. Nous avons recherché une courbe de vitesse à la minute du courant de marée, et établi une carte vectorielle du courant de marée indiquant les tendances de variation de la marée toutes les 20 minutes sur cette base. L'ovale du courant de marée figure dans le Document annexe V-6, et la Figure 4-7 montre la carte vectorielle.

Nous avons effectué une analyse harmonique d'un jour de marée à partir de la vitesse à la minute vers l'Est et le Nord de la valeur mesurée. La constance harmonique du courant de marée nous a permis de connaître les caractéristiques suivantes du courant de marée dans la zone du projet.

- (1) La valeur moyenne de la grande marée a été calculée à 6,8 cm/sec dans la couche 1, 5,9 cm/sec. dans la couche 2 et à 4,8 cm/sec. dans la couche 3 de TC-1.
- (2) L'ovale du courant de marée est aplati dans les eaux face à l'océan extérieur. Le grand axe de l'ovale du courant de marée est dirigé à 8° vers le Nord, et comme c'est une zone peu profonde, l'écart entre les heures de marée est imprécis.
- (3) La vitesse du flux est de 2,1 cm/sec. dans la couche 1 de TC-2, soit environ $1/3$ de celle en TC-1. Mais elle est plus grande en descendant, la vitesse dans la couche 3 est de 20% plus importante que dans la couche 1.
- (4) En TC-1 et TC-2, le courant de marée à cycle de $1/4$ de jour est principal, et le courant de marée à cycle de $1/2$ jour se transforme en courant de marée à cycle de $1/4$ de jour. Cependant en TC-1, la composante Est-ouest facilite l'écoulement vers l'Est, et en TC-2 la modification au $1/4$ jour est remarquable dans les composantes Nord-sud et Est-ouest.
- (5) La part du courant de marée ordinaire dans cette situation est

considérable, et comparée à la vitesse du flux de grande marée, elle est proportionnelle de 0,42 fois dans la couche 1 de TC-1, de 0,36 fois dans la couche 2, de 0,80 fois dans la couche 3. Sa part est de 2,61 fois dans la couche 1 de TC-2 et de 2,08 fois dans les couches 2 et 3, ce qui montre sa grande importance.

Figure 4-7 Carte vectorielle des courants de marée



3) Relation entre le courant de marée et la marée

Les conditions lors de la grande marée au point de mesure, avaient les relations suivantes avec le courant de marée. Mais si l'on considère cela comme des phénomènes du courant de marée au moment de la grande marée, les autres conditions de flux en cas de courant de marée peuvent se classer en gros en marée à cycle 1/4 de jour et en flux ordinaire, ce qui montre des conditions de flux différentes.

- (1) Dans la couche 1 de TC-1, 3,1 heures après la grande marée, le flux du Sud qui commence à s'écouler au moment de la petite marée est le plus fort. Ainsi, 3 heures après le commencement de la marée descendante, il s'écoule vers le nord, puis après 3,1 heures, il s'inverse, et la moitié de la marée descendante commence à couler vers le Sud. Au moment de la petite marée, c'est le contraire.
- (2) En TC-2, 2 heures plus tôt, c'est-à-dire 1,2 heure après la marée haute commence à s'écouler vers l'Est-ouest, et devient maximale à 1,9 heure de la marée basse. C'est le contraire à marée basse.
- (3) Le Tableau 4-3 indique la vitesse maximale et la direction du courant de marée de printemps et de la marée tropicale prévue pour s'ajouter au flux ordinaire dans cette zone.

Tableau 4-3 Vitesse de courant de marée maximum estimé

TC	Couche	Marée de printemps		Marée tropicale					
		Direction	Vitesse (cm/s)	Direction	Vitesse (cm/s)				
1	Couche 1	26°	8,5 cm/s	163°	6,1 cm/s	18°	10,4 cm/s	156°	12,1 cm/s
	Couche 2	38	7,6	187	4,6	46	8,5	187	8,8
	Couche 3	11	7,1	107	5,5	16	9,0	135	8,3
2	Couche 1			130°	8,5 cm/s			130°	12,3 cm/s
	Couche 2			132	7,6			136	10,8
	Couche 3			143	8,7			146	12,4

(4) On a estimé la vitesse maximale de la marée tropicale ci-dessus en y ajoutant le courant de marée cyclique de 1/4 jour, et on a obtenu 15 cm/sec, dans la couche 1 de TC-1, 12 cm/sec. dans la couche 2 et 14 cm/sec. dans la couche 1 de TC-2 et 15-16 cm/sec. dans la couche 2.

Ainsi, la vitesse maximale du flux est celle indiquée par le Tableau 4-4, et en tenant compte des mélanges instantanés dus au vent, on arrive près des valeurs calculées et mesurées.

Tableau 4-4 Tableau des vitesses de courant de marée max. observées

Point de mesure	Couche mesurée	Orientation du flux principal	Vitesse max. du flux principal mesurée			Vitesse max. du reflux principal		
			Heure d'apparition	Vitesse	Orientation	Heure d'apparition	Vitesse	Orientation
			Date	cm/sec		Date	cm/sec	
1	-0,5	355	8 8 8: 0	14,5	357	8 7 16: 0	15,6	137
1	-2,0	30	8 7 21:40	15,8	82	8 7 15:40	15,4	189
1	B+0,5	50	8 7 21:20	15,1	48	8 7 15:40	8,0	145
2	-0,5	335	8 7 22: 0	6,8	40	8 7 13:40	16,5	158
2	-2,0	330	8 7 21:40	7,9	42	8 7 13:20	16,5	153
2	B+0,5	335	8 7 21:40	11,3	43	8 7 13:40	17,0	152

4) Lames

Il n'y a pas de documents d'observation des lames dans le port de Praia ni dans les îles avoisinantes. Aussi, des vagues du plan estimées devront être appliquées aux installations du projet. Le quai 1 intercepte les vagues attaquant du Nord-est à l'Est, et comme le port de Praia est pratiquement ouvert au Sud, mais il n'est pas actuellement protégé contre les vagues du Sud. En été, de juin à août, c'est surtout le quai 2 qui subit l'influence des vagues du Sud. Nous avons établi la vague du plan pour les installations du projet sur la base des documents statistiques concernant les lames publiés par la Direction des voies d'eau américaine.

(1) Documents existants

D'après les documents statistiques concernant les navires de l'Océan Atlantique d'Atlas (document annexe V-8, Direction des voies d'eau américaine), de janvier à mai, les vagues du Nord sont dominantes, et d'une hauteur de 6 à 12 pieds, de juillet à septembre, celles du sud sont dominantes, avec une hauteur de plus de 12 pieds, selon la fréquence d'apparition des lames dans la zone de 5 à 10° de latitude nord et de 20 à 25° de longitude ouest. De hautes lames venues du sud en été sont transmises au port de Praia, où elles se transforment en houle et ont une grande influence.

Pour le vent, le vent du sud qui apparaît en été à Praia est pour plus de 90% un vent faible de moins de 5 m/sec., il souffle en continu moins d'une journée, et son influence est faible. Par conséquent, on estime ici la hauteur de vague au large du projet à 12 pieds (3,6 m). Et le cycle adopté a été de 12,0 sec. sur la base du cycle des vagues du plan actuellement utilisée pour le plan des structures maritime pour les travaux de réparation du port de Praia, observés sur place.

(2) Vagues de mer peu profonde

Comme le montre la Figure 4-8, en arrivant dans les eaux peu profondes de 90 m environ à l'extérieur de la baie de Praia, les vagues profondes apparaissant en mer au Sud de Praia modifient le relief du fond marin, en produisant un phénomène de réfraction. Les vagues du large du plan ont une longueur de type houleuse, et en arrivant au

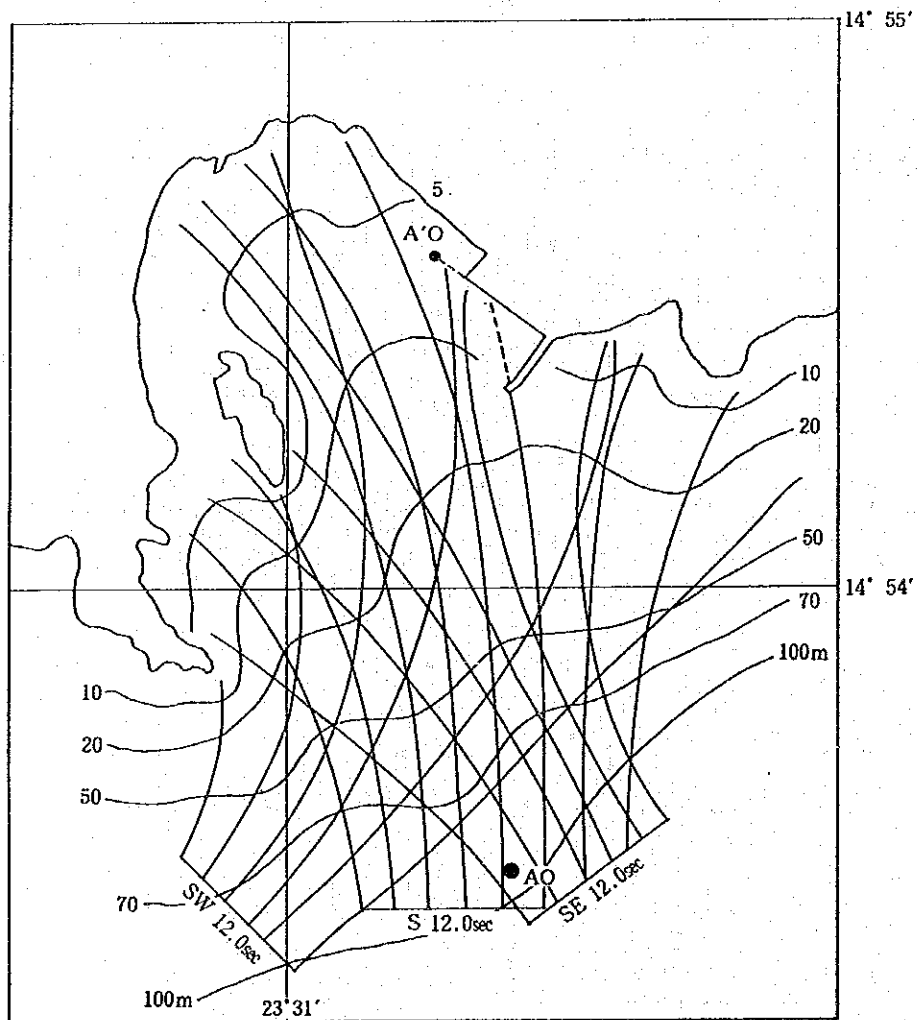
point Ao, elles subissent l'influence du relief sous-marin, et la hauteur des vagues du large (H_0) attaquant de trois directions, du Sud-est, du Sud et du Sud-ouest au point Ao, est amortie comme le montre le Tableau 4-5. Et en passant du point Ao au point Ao' (extrémité de la digue du projet), la hauteur des vagues (H_0') est amortie au point Ao' comme l'indique le Tableau ci-dessous sous l'effet de la réfraction et de la faible profondeur.

Tableau 4-5 Hauteur des vagues de plan

Orientation	Hauteur (H_0)	Fréquence	Profondeur	Angle d'attaque	Coefficient de réfraction (K_r)	Profondeur des eaux basses (K_s)	Hauteur (H_0')
	m	sec	m	°			m
Sud - est	3,0	12,0	8,4	30	0,61	0,95	1,7
Sud	3,1	12,0	8,4	60	0,80	0,89	2,2
Sud - ouest	2,7	12,0	8,4	70	0,55	0,97	1,4

La valeur de 1,42 m adoptée pour la marée du plan peut s'ajouter à la profondeur d'eau ci-dessus. D'après ce Tableau, la hauteur de vague du projet a été fixée à 2,2 m, la hauteur de vague du Sud étant la plus grande.

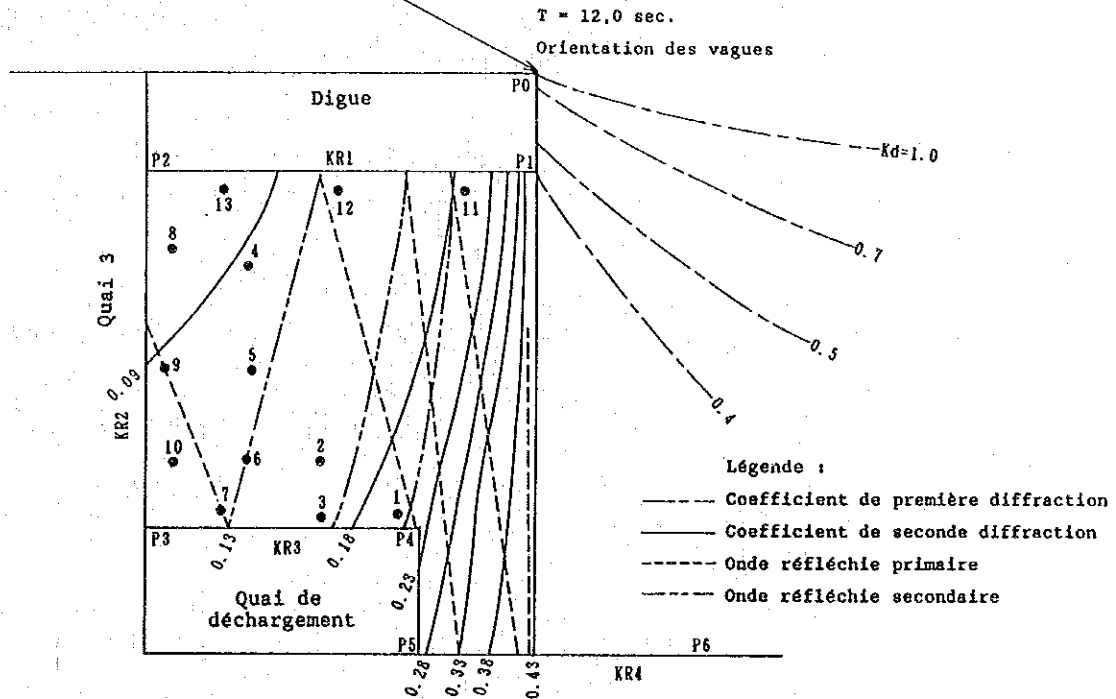
Figure 4-8 Diagramme de diffraction au point d'arrivée



(3) Vagues dans le port

La répartition des vagues dans la zone protégée par la digue est définie par l'ampleur de l'onde de diffraction à l'extrémité de la digue. La Figure 4-9 indique la courbe de diffraction.

Figure 4-9 Diagramme de diffraction



Les vagues de mer peu profonde arrivant au point Po (Ao') de l'extrémité de la digue provoquent d'abord un phénomène de diffraction au point Po, et une seconde diffraction au point P1. Les vagues qui attaquent le point Po sont houlesuses, étant très proches des vagues régulières, nous avons adopté le coefficient de diffraction $K_d = 0,43$ au point P1 et étudié la diffraction dans la zone de mouillage. Les quais de protection des installations de mouillage sont tous verticaux, et les vagues influent sur la répartition des hauteurs de vague réfractée par ces quais de protection. Nous avons fixé le taux de réfraction aux divers points comme suit:

$$P1-P2 = KR1 = 0,9$$

$$P2-P3 = KR2 = 0,9$$

$$P3-P4 = KR3 = 0,9$$

$$P5-P6 = KR4 = 0,4$$

Les vagues résultant de la réflexion primaire provoquent une réflexion secondaire, qui influence d'une manière ou d'une autre sur le degré de calme dans la baie, mais dans le cas du présent projet, comme la partie KR4 a un taux de réflexion faible parce que la face des blocs d'arrêt que viennent frapper les vagues est en pierres naturelles, que le cycle des vagues est long, et que la zone de mouillage est plus courte que la longueur d'une vague, il est possible dans la pratique de faire abstraction de la réflexion secondaire.

Nous avons pris un point fixe estimé dans la zone de mouillage, et calculé la proportion de hauteur des vagues, dont le Tableau 4-6 montre les résultats.

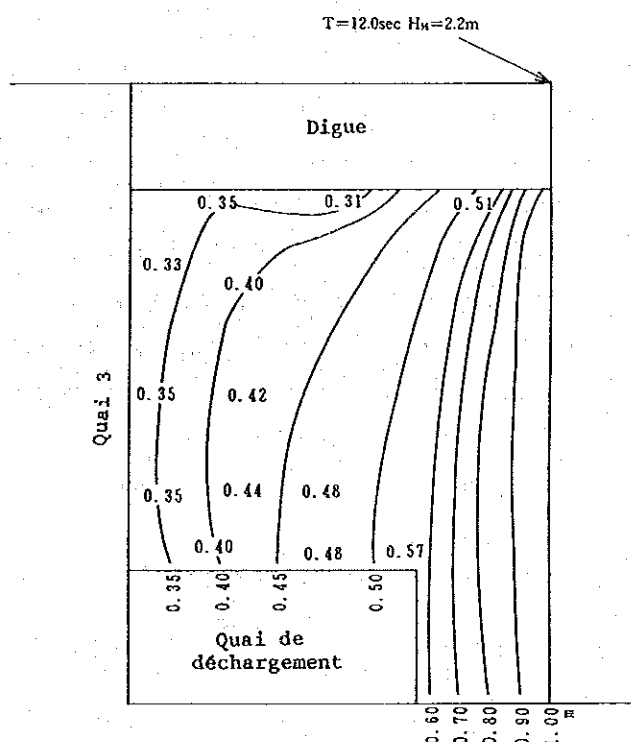
Tableau 4-6 Résultat du calcul du pourcentage de hauteur des vagues

	Onde incidente	Onde réfléchie primaire		Composition			Hauteur des vagues
	Kd1	KR3	Kd2	KH1	KH2	a	Ho = 2,2m
1	0,18	0,9	0,21	0,18	0,19	0,26	0,57
2	0,15	"	0,19	0,15	0,17	0,22	0,48
3	0,16	"	0,18	0,16	0,16	0,22	0,48
4	0,10	"	0,17	0,10	0,15	0,18	0,40
5	0,12	"	0,17	0,12	0,15	0,19	0,42
6	0,14	"	0,15	0,14	0,14	0,20	0,44
7	0,13	"	0,13	0,13	0,12	0,18	0,40
8	0,08	"	0,14	0,08	0,13	0,15	0,33
9	0,10	"	0,13	0,10	0,12	0,16	0,35
10	0,12	"	0,12	0,12	0,11	0,16	0,35
11	0,19	0,4	0,35	0,19	0,14	0,23	0,51
12	0,12	0,4	0,21	0,12	0,08	0,14	0,31
13	0,08	0,9	0,15	0,08	0,14	0,16	0,35

Remarque: a est la racine de $KH1^2 + KH2^2$.

Les résultats ci-dessus ont été reportés sur la Figure 4-10. Au point fixe estimé 1, les vagues sont les plus hautes, et si les vagues sont de 2,2 m au point Ao' (Ho'), leur hauteur est de 0,57 m. Aux autres points fixés, la hauteur est pratiquement de 0,50 m partout, ou bien inférieure.

Figure 4-10 Graphe de répartition des hauteurs de vague



(3) Relief sous-marin et nature du sol

1) Relief sous-marin

Nous avons mesuré la profondeur dans la zone du projet au sonar. Aux points où le relief est complexe, nous avons combiné le fil à plomb. La position des bateaux a été déterminée par la méthode de l'angle d'intersection avant et par la méthode des 3 points et 2 angles. La profondeur d'eau aux environs de la digue est de 10 m, et de 5 m aux environs du quai de déchargement et de préparation. Le document annexe V-10 montre la carte des profondeurs ainsi obtenue. Le fond marin de la zone du projet est plat, la profondeur est relativement grande, 6 à 7 m partout sauf à un endroit faisant face à la salle d'attente des passagers.

Et pour tenir compte de l'influence de l'écoulement de terre et de sable provenant d'une rivière qui se jette dans la baie à environ 500 m au Nord-ouest de la zone du projet, nous avons également mesuré la profondeur dans la baie, et surtout à l'embouchure de cette rivière. Le document annexe V-11 indique les résultats de cette mesure. Comme on peut le constater, la terre et le sable de la rivière a tendance à s'écouler vers l'Ouest, on a pas trouvé de traces vers l'Est.

2) Nature du sol

Le sondage à la suédoise effectué dans la zone du projet a montré que la couche supérieur était une couche de grains fins d'une épaisseur de 50 à 80 cm. ce phénomène apparaît également devant les quais 1 à 3, où l'on trouve de 50 à 90 cm de sable accumulé. Nous avons utilisé 16 points de mesure dans notre étude, et la nature du sol était similaire partout. Nous avons analysé en laboratoire 4 échantillons de sol, 2 prélevés sur le prolongement du quai 2 et 2 à proximité de la côte au Nord-est. Le Tableau 4-7 et les Figures 4-11 et 4-12 donnent le résultat de cette analyse.

Tableau 4-7 Résultat des analyses du sol

Numéro de mesure		BS-1	BS-4	BS-5	BS-8	
Caractéristiques des grains	Cailloux (plus de 2.000 μm)	%	0	0	0	0
	Sable (74-2.000 μm)	%	34	5	46	8
	Silt (5-74)	%	40	62	19	64
	Argile (moins de 5 μm)	%	26	33	35	28
	Diamètre max. de grain	mm	2,00	0,84	2,00	0,84
	Coefficient d'égalisation	Uc	-	-	-	-
	Coefficient de courbure	Uc	-	-	-	-
Limite liquide	%	42,6	52,5	46,8	45,5	
Limite plastique	%	12,2	14,1	12,6	13,8	
Coefficient plastique	Ip	30,4	38,4	34,2	31,6	
Classification du sol		CL	CH	CL	CL	
Classification en coordonnées triangulaires		F	F	F	F	
Poids spécifique des grains	Gs	2,848	2,839	2,841	3,006	
Teneur en eau	%	29,4	39,1	30,4	31,7	

D'après la courbe plastique de la Figure 4-12, la limite liquide est de 42 à 53% et la limite plastique de 12 à 14%, et dans la classification uniformisée, on a classé l'argile fortement plastique de CL et CH, et le type liquide peu pressurisé est important. La teneur en eau est de 29 à 39%, une valeur un peu inférieure à la limite liquide. Le poids spécifique des grains est de 2,0 à 3,0. Le silt est l'élément le plus important, avec 0,074 à 0,005 mm.

La courbe granulométrique de la Figure 4-11 montre que la teneur en sable (0,42-0,074 mm) est un peu plus élevée vers le quai 3 (Bt.1 et Bt.5) et que la teneur en silt est plus forte vers le large (Bt.4 et Bt.8).

Figure 4-11 Courbe granulométrique

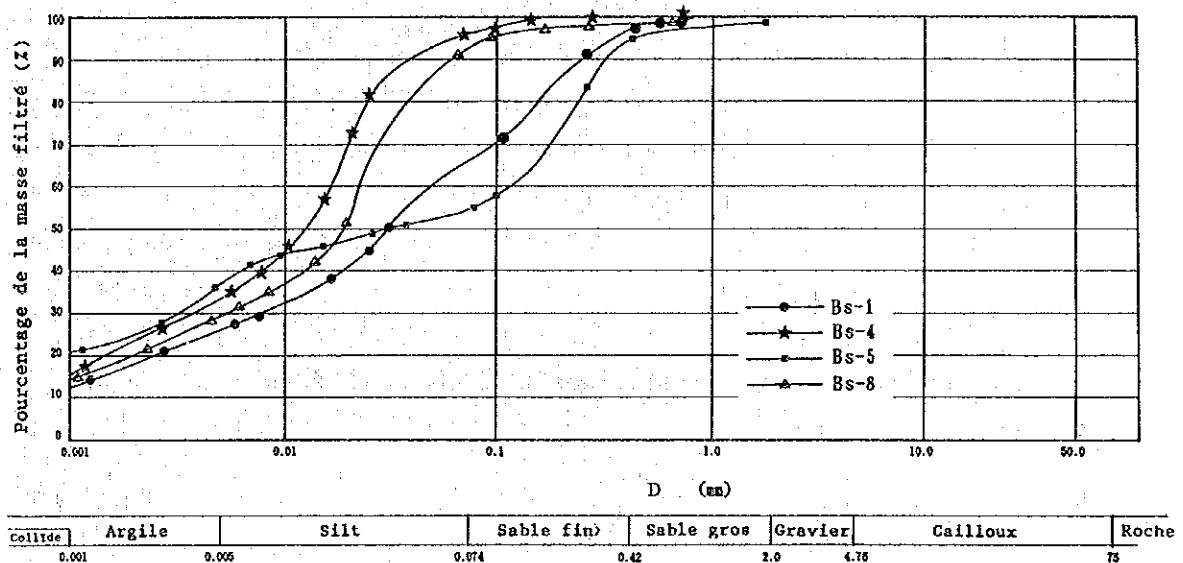
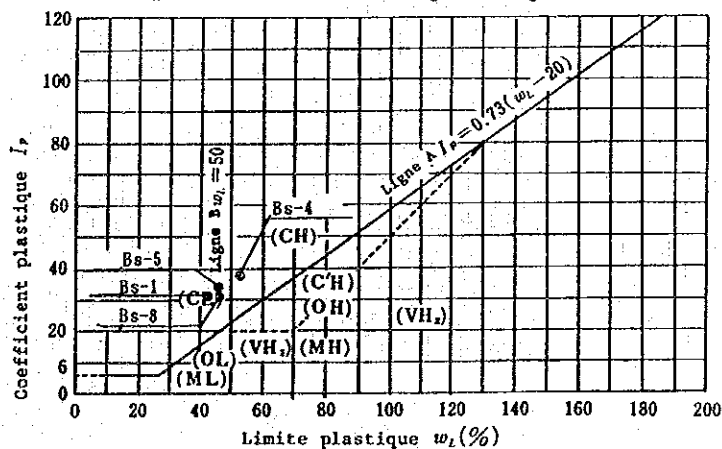


Figure 4-12 Courbe plastique



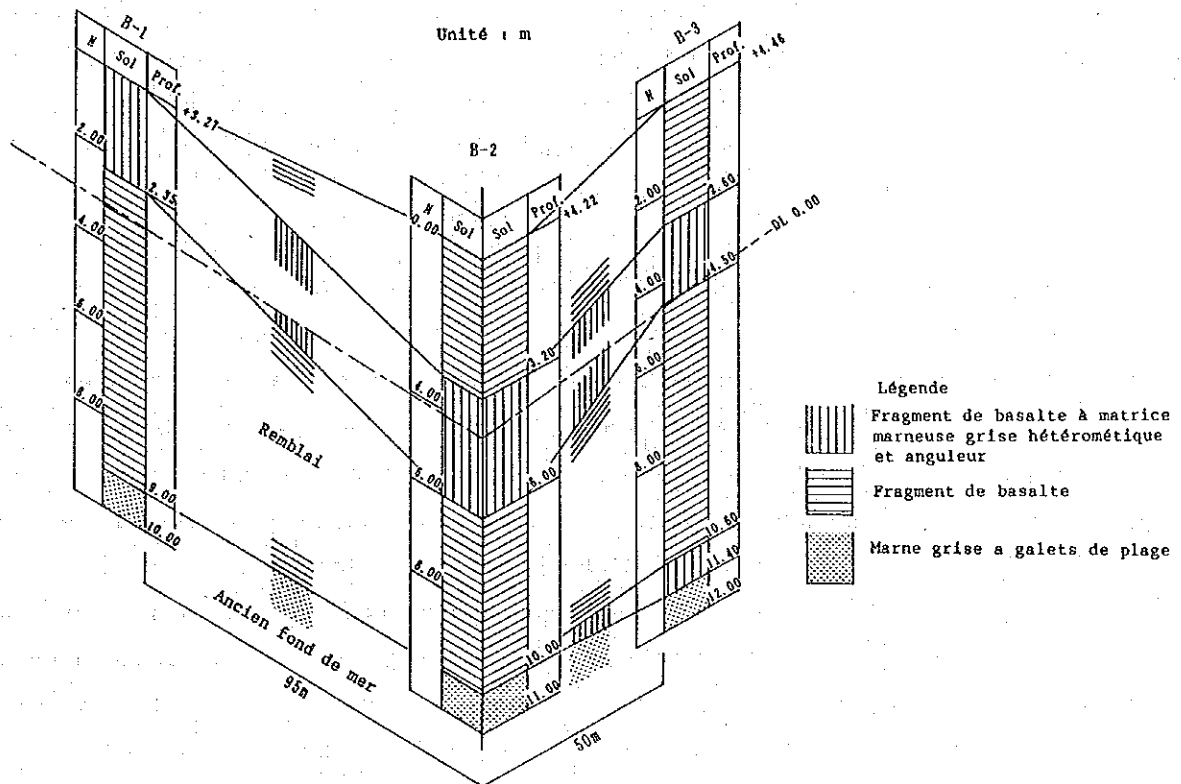
3) Etude de la nature du sol

(1) Structure du sol

Nous avons pratiqué un forage en 3 points sur la terre, et la Figure 4-13 montre une section des couches estimées. En ces points, la structure était de type remblayage. Ainsi, ces couches de sol indiquent un remblayage au sable, la plus grande partie est constitué par des roches extrêmement dures, principalement du basalte. Ainsi, au point B1, la mesure de la valeur N effectuée dans la couche de 2,00 à 2,35 m a demandé 62 enfoncements pour avancer de 20 cm, et il n'a pas été possible d'avancer plus. La mesure de la valeur N a été faite tous les 2 mètres environ en tous les points, et tous les résultats ont été similaires. La coupe géologique figure au Document annexe V-12.

D'après la coupe géologique, on a trouvé à 9,00 m en B-1, à 10,00 m en B-2 et à 11,40 m en B3 de la pierraille de roches argileuses qui pourraient être du sol de l'ancien fond marin. En tenant compte de la hauteur du sol en chaque point de mesure, nous avons calculé la profondeur de ces sols à partir du niveau de référence, qui a été de 5,7 m pour B-1, 5,8 m pour B-2 et 7,2 m pour B-3, ce qui correspond pratiquement à la profondeur d'eau du projet actuelle, et comme on a trouvé de la pierraille de roches argileuses dispersée dans la mer aux environs, on a jugé qu'il s'agissait du sol du fond marin avant le remblayage.

Figure 4-13 Section des couches estimées



(2) Caractéristiques du sol

Nous avons analysé le sol sur un échantillon prélevé à 11,00 m, estimé être l'ancien fond marin au point B-2. Les résultats de l'étude sont les suivants. Cependant, la proportion des grosseurs des grains indique la niveau d'accumulation.

(a) Caractéristiques des grains

i. Fragments (2 mm)	75 %
ii. Sable grossier (0,5 mm)	47,5
iii. Sable fin (0,1 mm)	22,5
(b) Poids spécifique	2,69
(c) Limite liquide (%)	34,0
(d) Limite plastique (%)	14,0
(e) Coefficient liquide I_p	16,0
(f) Angle de frottement interne	37°
(g) Cohésion C (kg/cm^2)	0,30

Si l'on compare les résultats de l'étude ci-dessus avec le sol du fond marin, on constate qu'il y a beaucoup de fragments, et que les grains sont plutôt grossiers. Sous cette couche se trouve une couche de basalte, et les résultats des observations des installations existantes montrent qu'il n'y a pas de phénomène d'affaissement du sol et que le sol est ferme.

4) Prise en compte de l'environnement

Les installations du projet seront construites dans l'enceinte du port de Praia, à son extrémité Nord-ouest. Comme la construction des installations ne demande pas de développement de nouveaux terrains, ce projet n'aura que très peu d'influence sur l'environnement. Les installations marines exigeront le remblayage et la construction d'une digue, mais il s'agit là d'une zone déjà très utilisée du port commercial, et il faudra travailler consciencieusement pour que les travaux ne troublent pas momentanément les eaux, et il est pratiquement impossible que cette construction s'accompagne d'une nouvelle destruction de la nature. Comme le montre notre étude du paragraphe 3.5.2, ces installations utiliseront très peu d'eau et d'électricité, et il ne s'agit pas de volume pouvant faire du tort aux installations d'alimentation: d'autre part, l'aménagement des installations de déchargement laisse prévoir une augmentation du volume de poissons qui sera transporté en ville, et les routes aux abords du port semblent pouvoir faire face à l'augmentation de trafic prévisible, et la plupart des poissons étant transportés à pied par des marchandes, on n'estime pas que cette construction ait une influence sur l'environnement social.

4.2.2 Installations d'infrastructure

La zone du projet est l'extrémité Nord-ouest du port de Praia. Le réaménagement du port a été achevé en 1987, ce qui en a fait le premier port du Cap-Vert, avec des installations portuaires d'une capacité suffisante. Ainsi, les routes d'accès, l'alimentation en électricité et en eau pourront être utilisées pour le Projet. Il n'y a pas de limites structurelles pour les installations du Projet.

4.2.3 Normes

Les normes structurelles pour les travaux de construction et travaux publics et la construction ne sont pas totalement en place au Cap-Vert, et dans beaucoup de cas on se conforme aux normes coutumières portugaises. Pour le Projet, on se conformera en général aux normes japonaises, mais comme aucun tremblement de terre n'a jamais été enregistré au Cap-Vert, on ignore généralement la force sismique, et l'on fera de même pour ce projet.

(1) Eléments structurels pour les travaux de construction et travaux publics

	Quai de déchargement et de préparation	Digue
Longueur	55 m	80 m
Profondeur des eaux	- 3,0 m	- 5,0 m
Hauteur de crête	+ 2,0 m	+ 3,3 m

(2) Bateaux concernés

1) Quai de déchargement et de préparation

Caractéristiques	Bateau de pêche industrielle	Bateau de pêche artisanale
Tonnage	30 tonnes	-
Longueur	15 ~ 20 m	5 ~ 7 m
Largeur	6 ~ 7 m	1,65
Tirant d'eau	2,5 m	0,5

2) Digue

	Ferrys inter-îles (grandes dimensions)
Tonnage	1.000 ~ 2.000 tonnes
Longueur	40 ~ 60 m
Largeur	7 ~ 10 m
Tirant d'eau	4,5 m

(3) Conditions maritimes

Marée

HWL	+1,42	Grande marée maximale
MWL	+0,8	Hauteur moyenne des eaux
CDL	0,00	Hauteur standard
LWL	+0,18	Petite marée

(4) Etat des lames

Hauteur des lames du plan (H1/3)	2,2 m
Cycle (T)	12 secondes
Angle d'incidence (θ)	60°
Profondeur de l'eau à l'avant de la digue	DL-8,0 m
Profondeur de l'eau à la butte de la digue	DL-5,0 m

(5) Charge du vent

La charge du vent considérée pour l'élaboration du plan sera comme suit (exemple d'exécution standard des constructions japonaises).

$$P = g \cdot c \cdot A$$

$$\text{où : } g = 60\sqrt{h} \text{ (h < 16 m)}$$

h : hauteur de la construction

c : Coefficient de pression de vent

A : Surface sous pression

P : Charge de vent pour le plan

(6) Charge porteuse

Elle a été définie comme indiqué ci-dessous en fonction de l'application, du type des constructions.

Tablier du quai de déchargement et de préparation	1.000 kg/m ²
Tablier de la digue	3.000 kg/m ²
Toiture	30 kg/m ²
Marché	300 kg/m ²
Bureau	300 kg/m ²

(7) Conditions géologiques

1) Structure de base

Valeur N moyenne N = plus de 50

2) Brocaille de butte

Poids sous-marin $\gamma_{sub} = 1,3 \text{ t/m}^3$

Poids humide $\gamma_t = 3,1 \text{ t/m}^3$

Poids spécifique 3,1

3) Sable de bourrage

Angle de frottement intérieur $\rho 40^\circ$

Poids sous-marin $\gamma_{sub} = 1,0 \text{ t/m}^3$

Poids humide $\gamma_t = 1,8 \text{ t/m}^3$

(8) Conditions des matériaux

1) Béton

Béton ordinaire Résistance standard 210 kg/m²

Béton sans armature Résistance standard 180 kg/m²

2) Matériau en acier

Barres en acier de forme variées

Barres pour béton à armature en fer JIS G3312 SD30

Acier pour structures ordinaires JIS G3101 SS41

4.3 Plan de base

4.3.1 Zone du projet

La zone du projet se trouve à Praia, dans l'île de Santiago. L'île de Santiago se trouve dans les Iles sous le vent du Cap-Vert, c'est la plus grande île de l'archipel, où habite environ la moitié de la population du pays. Praia, la capitale du Cap-Vert, se situe à l'extrémité Sud de l'île de Santiago. Le port de Praia se situe sur le côté Sud-est de la ville dans la partie Est de la baie de Praia, il est tout au long de l'année protégé contre les vents dominants du Nord-est. Les installations du projet seront construites à un endroit où elles ne nuiront pas aux fonctions des installations portuaires existantes, et l'extrémité Nord-ouest du port a été choisi à cet effet. C'est la zone du port où se trouvent principalement le quai 3, base d'arrivée des ferrys inter-îles et la salle d'attente pour les passagers qui se trouve au Nord, et il faudra que les installations du projet ne nuisent pas de manière importante au flux des personnes et des marchandises existant.

4.3.2 Projet des installations

4.3.2.1 Quai de déchargement et de préparation et digue

L'emplacement et la normale des quais de déchargement et de préparation et de la digue ont été établis selon l'orientation ci-dessous en tenant compte de l'adaptabilité dans les installations portuaires, du plan d'utilisation et des conditions naturelles.

(1) Adaptabilité dans les installations portuaires existantes

L'emplacement choisi est la zone d'eaux face au quai 3 à l'extrémité Nord-Ouest du port de Praia. Les mesures de profondeur ont confirmé un fond marin presque plat à 6 - 7 m de profondeur, une profondeur suffisante pour les bateaux qui l'utiliseront.

Comme on a conclu qu'il serait idéal de construire la digue dans le prolongement du quai 2 pour intercepter efficacement la houle venue du Sud ou du Sud-est et pour assurer des eaux calmes à l'arrière, il faudra assurer un chenal suffisant pour le passage des navires utilisant le quai 2, et installer le quai de déchargement et de

préparation au fond de la zone entourée par la digue, à un endroit où les vagues sont basses. Et sur la partie Nord-ouest de ce quai, il faudra ménager une zone d'agrandissement au cas où la longueur du quai deviendrait insuffisante dans l'avenir.

(2) Plan d'utilisation du port de Praia

Le quai 3 est actuellement utilisé par les ferrys inter-îles (lignes internes et internationales) et une partie des bateaux de pêche industrielle, mais le port de Praia étant ouvert vers le Sud, quand la houle venant du Sud pénètre dans le port, il arrive souvent que son usage soit limité. Par ailleurs, quand des navires marchands étrangers entrent dans le port, les bateaux ordinaires ne peuvent plus y pénétrer, et les prises de bateaux de pêche industrielle sont transbordées dans de petits bateaux au large de Gamboa pour être déchargées. Le quai 3 étant utilisé à la fois par les ferrys et les bateaux de pêche, le flux des personnes, marchandises et poissons est confus, ce qui rend la gestion du port difficile. Par ailleurs, on prévoit la construction d'installations frigorifiques en retrait sur le quai 3, ce qui laisse prévoir une augmentation de la confusion dans l'avenir.

Par conséquent, dans ce projet, nous séparerons les quais pour les ferrys inter-îles et les bateaux de pêche pour éviter la confusion ci-dessus par leur croisement, et pour assurer des opérations régulières. Le quai de déchargement et préparation sera aménagé sur le côté Sud-est du quai 3, là où les eaux sont les plus calmes, et compte tenu de leur forme d'utilisation, on aménagera dans l'ordre les quais de déchargement et de préparation des bateaux de pêche artisanale.

(3) Prise en compte des conditions naturelles

Les conditions climatiques telles que le vent, les lames, les marées, etc. ont une grande influence sur les manoeuvres des bateaux et leur mouillage, et des conditions comme le relief sous-marin, le sable en mouvement et les accumulations de sable ont une grande influence également sur la structure des quais et sur la méthode de construction, il faudra donc tenir compte de ces conditions dans le plan de

construction du quai de déchargement et de préparation et pour la digue.

1) Prise en compte de la houle

Il est nécessaire de construire une digue pour intercepter la houle à cycle long attaquant le port de Praia du sud durant la saison du Calema, de juillet à octobre, ce qui permettra de maintenir des eaux calmes à l'arrière et d'améliorer l'efficacité des opérations des bateaux utilisateurs.

2) Prise en compte du vent

Les vents dominants dans la zone du projet sont des vents du Nord-Est, et les données climatiques de ces 10 dernières années indiquent une vitesse du vent inférieure à 15 m/s, et le port de Praia ayant à l'origine été conçu à un endroit protégé des vents de Nord-est, l'influence du vent sur les bateaux est faible. Parfois, les vents dominants soufflent de l'Est, mais dans ce cas la digue qui est en prolongement du quai 1 et sur la normale de ce quai l'intercepte totalement, et il n'est donc pas nécessaire d'en tenir compte.

3) Profondeur des eaux dans la zone du projet

La profondeur des eaux dans la zone du projet est relativement uniforme, de 6 à 7 m, est suffisante pour les bateaux utilisateurs.

4) Prise en compte des marées, du sable en mouvement et des accumulations de sable

L'observation des marées dans la zone du projet a permis de constater que la zone du projet, aussi bien à marée haute qu'à marée basse, se trouvait dans la zone de reflux. Et la vitesse de ce reflux est très faible, de 16,5 cm/sec environ.

La collecte d'échantillons sous-marins, les essais de pénétration à la suédoise par plongeur, et les essais de forage ont montré que la zone était couverte d'une accumulation de sable fin sur 0,5 à 0,8 m, la couche en dessous étant composée d'un mélange de gravier et de sable, et dessous du socle. De plus, à 500 m environ à l'ouest de la zone du projet, il y a une rivière à sec, ce qui donne lieu à du sable en

mouvement et du sable entassé à l'ouest. Mais la zone du projet risque moins de subir les effets de l'accumulation de sable et de terre dans le lit de la rivière que celle de la direction des vagues et du relief, et l'on estime que les possibilités d'accumulation importante seront faibles même après l'achèvement des travaux. Si ce phénomène apparaissait, il faudrait l'étudier sérieusement parce qu'il sera fatal pour les installations.

4.3.2.2 Installations terrestres

Les installations terrestres et leur terrain seront le marché, le magasin pour les pêcheurs et l'entrepôt à glace.

Le marché sera placé au centre du terrain à cause de sa relation avec les quais de déchargement et de préparation, et du quai réservé aux bateaux de pêche. Le magasin pour les pêcheurs sera placé au Sud-est à proximité du quai pour les bateaux de pêche artisanale, pour permettre le rangement des moteurs hors-bord et des engins de pêche. L'entrepôt à glace sera placé au Nord-ouest à proximité du quai de préparation pour faciliter le ravitaillement des bateaux de pêche.

Voici la Figure 4-14 des installations à construire, quai de déchargement et de préparation, digue et des installations terrestres sur la base de l'étude ci-dessus.

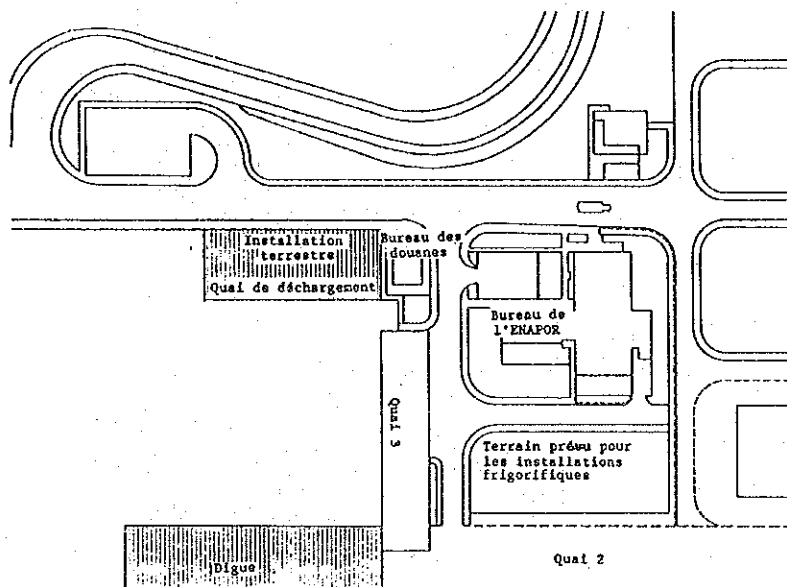


Figure 4-14 Positionnement des installations

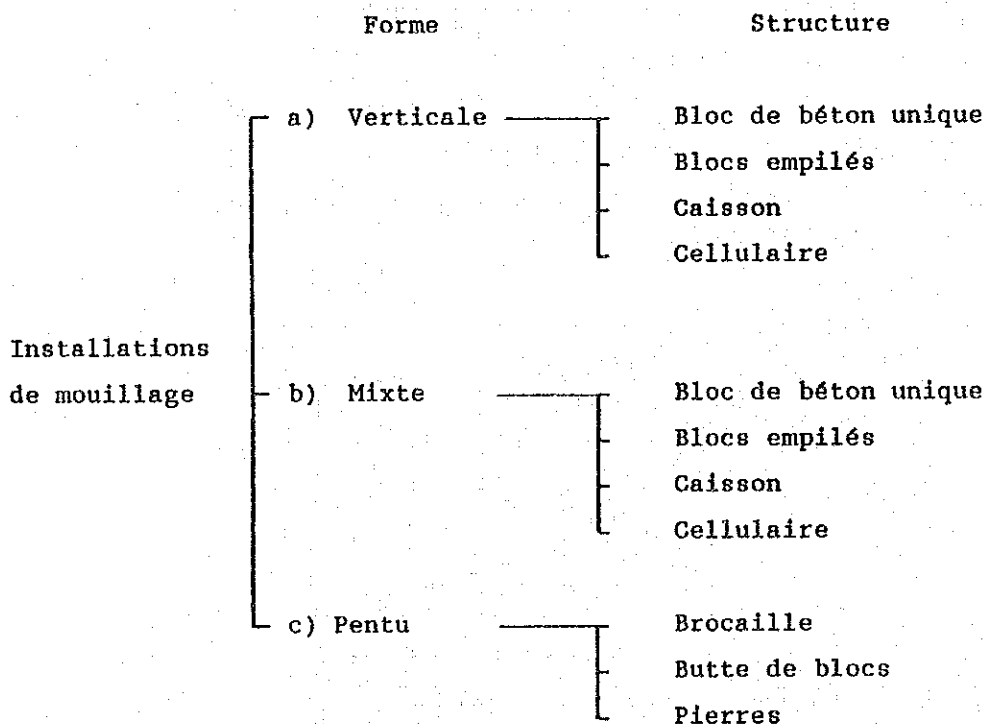
4.3.3 Etude structurelle

(1) Quai de déchargement et de préparation et digue

La structure de base du quai de mouillage des navires et de la digue se divise généralement en (1) type pesanteur, (2) type palplanche, (3) type poteau. Les résultats de l'étude géologique, comprenant le forage, a permis de confirmer que le fondement du fond de mer se composait de socle dur, ce qui exclut les types (2) palplanches et (3) poteaux. Et nous avons donc étudié la possibilité du type (1) pesanteur.

Compte tenu des différents styles de pesanteur, nous avons fait une étude comparative 1) des conditions naturelles, 2) des conditions d'utilisation et 3) des conditions d'exécution dans la zone du projet, ainsi que de la période d'exécution et du coût des travaux, pour établir une structure sur ces conclusions générales.

1) Classification des structures - type pesanteur



Le type vertical consiste à donner une structure directe à partir du fond de la mer, le type mixte consiste à placer une butte sur le fond marin, et à fixer la structure dessus. Le type pentu consiste à

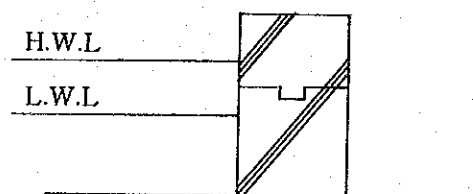
construire une digue avec des pierres naturelles et des blocs sur le fond marin.

Dans les structures ci-dessus, le type caisson exige des installations provisoire spéciales, telles qu'une cour pour la fabrication du caisson et des engins de construction pour le transport et le montage, et vu l'ampleur des travaux du projet, cela semble une perte d'argent inutile, et c'est pour cette raison que ce cas n'a pas été étudié.

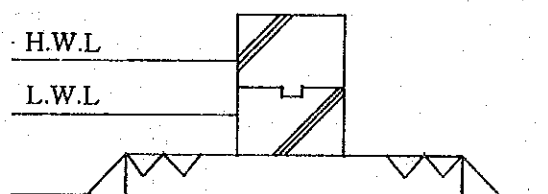
2) Sélection du type

2)-1 Schéma du type pesanteur

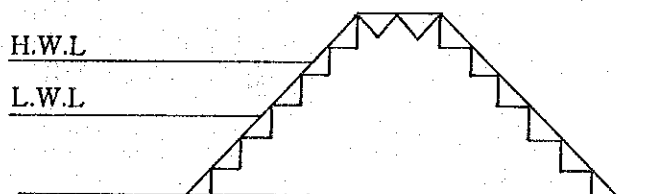
a) Type vertical



b) Type mixte



c) Type pentu



2)-2 Caractéristiques des types

Conditions	Vertical	Mixte	Pentu
Positionnement	<ul style="list-style-type: none"> L'onde réfléchie étant importante, l'emplacement peut donner lieu à une convergence. 	<ul style="list-style-type: none"> Très similaire au type vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> L'onde réfléchie est faible, mais la largeur de la digue est importante, et l'entrée du port et des canaux utilisables sont étroits. Si toute la partie avant est constituée de blocs, l'onde perméable est importante.
Conditions naturelles	<ul style="list-style-type: none"> La réaction du fond marin est forte, et il y a des risques d'effondrement aux endroits où l'eau est peu profonde, il faut que le socle soit dur. Souvent indiqué dans le cas de vagues très fortes. 	<ul style="list-style-type: none"> A les mérites du type vertical et pentu, mais la partie brocaille s'effondre facilement. La brocaille de fondement, quelle que soit sa dimension, subit souvent des vagues fortes. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisable malgré les inégalités et les faiblesses du fondement. Les limites des matériaux le rendent inadapté aux endroits où les vagues dépassent une certaine hauteur.
Conditions des Matériaux	<ul style="list-style-type: none"> Il faut que l'armature ordinaire du béton puisse être bien mise en place. Il faut peu de matériaux aux endroits où l'eau est peu profonde. 	<ul style="list-style-type: none"> Combine les caractéristiques des types vertical et pentu. Economique, si la hauteur de la partie brocaille est bien choisie. 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessite beaucoup de pierres si l'eau est profonde.
Conditions d'exécution	<ul style="list-style-type: none"> Les types caisson, blocs demandent une cour, des installations d'empilement, ou similaires. Les travaux terrestres sont nombreux, ce qui assure une grande précision d'exécution. 	<ul style="list-style-type: none"> Il y a souvent des travaux à refaire. 	<ul style="list-style-type: none"> Les préparatifs sont simples. Travaux à refaire. Période des travaux relativement longue. Des travaux de réparation sont souvent nécessaires.
Conditions d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> Amarrage, débarcadère à l'arrière de la digue. 	<ul style="list-style-type: none"> Inadapté quand l'arrière de la digue doit servir d'amarrage ou de débarcadère. 	<ul style="list-style-type: none"> Problématique si l'arrière de la digue doit servir d'amarrage ou de débarcadère.

Voici l'évaluation de ces différents types selon les conditions sur place.

	Vertical	Mixte	Pentu
1) Empalcement a) Conditions du projet	○	○	×
2) Conditions naturelles a) Vis-à-vis du socle b) Vis-à-vis de la profondeur	○ △	○ ○	○ △
3) Conditions d'utilisation a) Sécurité vis-à-vis de l'impact des navires b) Facilité des opérations de chargement et déchargement	○ ○	○ ○	× ×
4) Conditions des matériaux a) Approvisionnement local	△	△	○
5) Conditions d'exécution a) Engins de construction b) Travaux temporaires c) Facilité des travaux d) Economie e) Période	△ △ × × △	△ △ △ △ △	△ ○ ○ ○ ×

○ : adapté (fable)
 △ : à étudier (ordinaire)
 × : inadapté (nombreux)

Bien que les conditions d'utilisation soient remarquables pour le type vertical, il y a des problèmes du point de vue de l'économie et de la facilité des travaux. Pour le type pentu, l'économie, la facilité des travaux et l'approvisionnement en matériaux sont remarquables, mais l'utilisation comme quai est impossible, et les travaux sont longs, c'est pourquoi nous avons choisi le type mixte.

3) Sélection de la structure

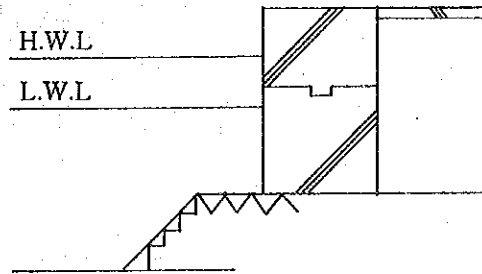
Pour la structure de type mixte, on peut considérer un type de bloc de béton unique, et de blocs empilés et de blocs cellulaires pour la structure sur la butte. Voici les caractéristiques de ces structures:

3)-1 Caractéristiques de la structure

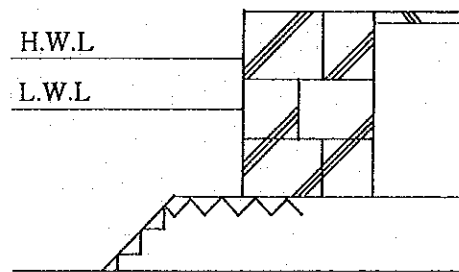
	Bloc de béton unique	Blocs empilés	Cellulaire
1) Conditions naturelles	Exécution difficile s'il ne s'agit pas d'un endroit en eaux calmes à socle de résistance adaptée	Ne constitue pas un bloc, et inadapté aux endroits à fortes vagues	Inadapté aux fortes vagues
2) Conditions des matériaux	Nécessite peu de matériaux	Comme à gauche	Economique si les matériaux de bourrage sont bon marché
3) Conditions d'exécution	Nécessite des travailleurs expérimentés pour les travaux sous-marins Inadapté aux endroits profonds Gros engins de construction nécessaires	Facile à construire, et travaux de réparation relativement faciles Exécution facile Engins de construction de taille moyenne nécessaires	Avec un débarcadère flottant, une remorque, il suffira de petits bateaux pour faire l'installation Engins de construction de taille moyenne nécessaires

3)-2 Schéma des structures

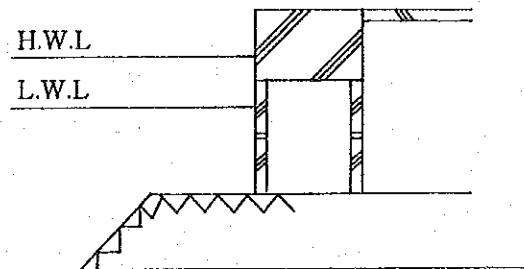
a) Bloc de béton unique



b) Blocs empilés



c) Structure cellulaire



Voici l'estimation de ces différentes structures:

	Bloc de béton unique	Blocs empilés	Blocs cellulaires
1) Conditions naturelles	○	○	○
2) Conditions des matériaux	△	○	○
3) Conditions d'exécution	△	○	○
4) Economie	○	○	○

Ceci permet de dire que les types blocs empilés et blocs cellulaires sont utilisables.

La structure de la jetée des quais 1 et 2 du port de Praia ont une structure à blocs cellulaires. Mais les travaux d'installation des blocs cellulaires ont été faits sans éléments de structure interceptant le vent et les vagues extérieures, et les fissures apparues à cause de chocs subis lors de l'exécution se sont remplies de sable et de terre, et des travaux de réparation ont été exécutés de 1984 à 1987, au cours desquels une nouvelle jetée de blocs empilés a été construite à l'avant de l'ancienne.

La digue du projet devant être construite dans le prolongement du quai 2, on estime qu'une structure en blocs empilés est mieux adaptée à la structure existante, par rapport à la structure en bloc de béton unique. Et comme les travaux devront être effectués durant une période incluant la saison du Calema, des travaux devront être effectués sous un vent et des vagues assez fortes, la nécessité d'engins de construction nécessaire et de la cour de fabrication de petites dimensions permet de conclure que cette structure est adaptée au projet.

4.3.4 Installations annexes

(1) Duc d'albe

- 1) Les ducs d'albe sont sélectionnés d'après la force tractive exercée dessus.

Cas des navires ordinaires

Tonnage	Force tractive exercée sur le duc d'albe courbé	Force tractive exercée sur le duc d'albe droit
200 ~ 500 tonnes	10 tonnes	15 tonnes
500 ~ 1.000	15	25
1.000 ~ 2.000	15	35

(Source: Association des ports japonais, normes techniques des installations portuaires et l'explication afférente)

Cas des Bateaux de pêche

Tonnage	Normalement
Moins de 10 tonnes	1,0 tonne
10 ~ 50 tonnes	3,0
50 ~ 100	5,0
100 ~ 200	7,0

Note : la force tractive exercée lors de la tempête sera fixée, en considérant des nombres de bateaux en traction.

2) Positionnement des ducs d'albe

Les ducs d'albe seront installés conformément aux normes ci-dessous, en tenant compte de la situation sur chacun des quais sur place, de leur utilisation et des bateaux concernés.

Cas des navires ordinaires

Tonnage	Intervalle max.	Nbre. par berth
Moins de 2.000 tonnes	10 ~ 15 m	4
Entre 2.000 et 5.000 tonnes	20	6
Entre 5.000 et 20.000 tonnes	25	6

(Source: Association des ports japonais, normes techniques des installations portuaires et l'explication afférente)

Cas des bateaux de pêche

Profondeur des quais d'amarrage	Intervalle max.
Moins de - 3 m	5,0 m
Entre - 3 m et - 5 m	7,5 m
Plus de - 5 m	10,0 m

(Source: Association des ports de pêche japonais, normes techniques des installations portuaires et l'explication afférente)

Sur les quais de déchargement et de préparation, on installera le nombre nécessaire de ducs d'albe courbés de 3 tonnes, et sur la digue des ducs d'albe courbés de 15 tonnes.

L'intervalle des ducs d'albe sera respectivement de 7 m et 10 m.

On n'installera pas de ducs d'albe sur le quai réservé aux petits bateaux, mais des anneaux d'amarrage sur le quai lui-même.

(2) Défense

1) Sélection des défenses

Les matériaux des défenses sont choisis en fonction de l'énergie d'impact efficace ci-dessous quand un navire en pleine charge est amarré à 1/4 de longueur sur le quai.

$$E = \frac{WV^2}{4g}$$

où: E: Energie d'impact efficace (t.m)

g: Accélération de la gravité (9,8 m²/sec.)

W: Pesanteur potentielle du navire (t)

V: Vitesse d'approche du quai (m/sec)

(1) Quai de déchargement et de préparation

Nous avons choisi les défenses en recherchant l'énergie d'impact efficace en admettant une vitesse d'approche du quai V= 0,15 m/sec. pour les bateaux de pêche de taille moyenne.

(2) Digue

Nous avons choisi les défenses en recherchant l'énergie d'impact efficace en admettant une vitesse d'approche V = 0,15 m/sec. pour les ferrys inter-îles.

(3) Nous avons choisi les défenses évidées pour (1) quai de déchargement et de préparation et (2) digue des matériaux disponibles sur place.

2) Positionnement des défenses

L'intervalle des défenses a été établi en fonction du Tableau ci-dessous et de l'intervalle sur le quai 3.

(1) Quai de déchargement et de préparation 4 m

(2) Digue 5 m

Profondeur	Intervalle des défenses
4 à 6 m	4 à 6 m
6 à 8 m	4 à 10 m

4.3.5 Installations terrestres

Les conditions naturelles et sociales à prendre en compte pour étudier le plan des constructions.

- . Bâtiments à proximité de la mer, facilement attaqués par le sel
- . Les matériaux de construction principaux seront tous importés
- . Le secteur du bâtiment est réduit, et ne peut répondre à une demande de grands volumes.
- . La période des travaux sera limitée

(1) Projection sur le plan horizontal

1) Bâtiment du marché

Il faudra la salle pour le marché lui-même et un bureau administratif. Le marché sera placé au Sud-est, à proximité du quai de déchargement, le bureau administratif sera placé au Nord-ouest, puisqu'il servira à la gestion du marché et de l'entrepôt à glace. Les autres éléments, magasin, kitchenette, toilettes seront placés au centre du bâtiment.

Sur la base des points ci-dessus, nous avons établi une projection sur le plan horizontal du marché en calculant et ajustant un peu la surface des différentes pièces sur un module de 6,5 m de longueur et de 6,0 à 6,5 m de largeur.

La surface des différentes pièces et la projection sur le plan horizontal sont ci-dessous.

Surface des pièces du bâtiment du marché

a	Marché	126,75
b	Bureau administratif	39,00
c	Kitchenette	4,00
d	Magasin	27,00
e	Toilettes	8,00

204,75 m²

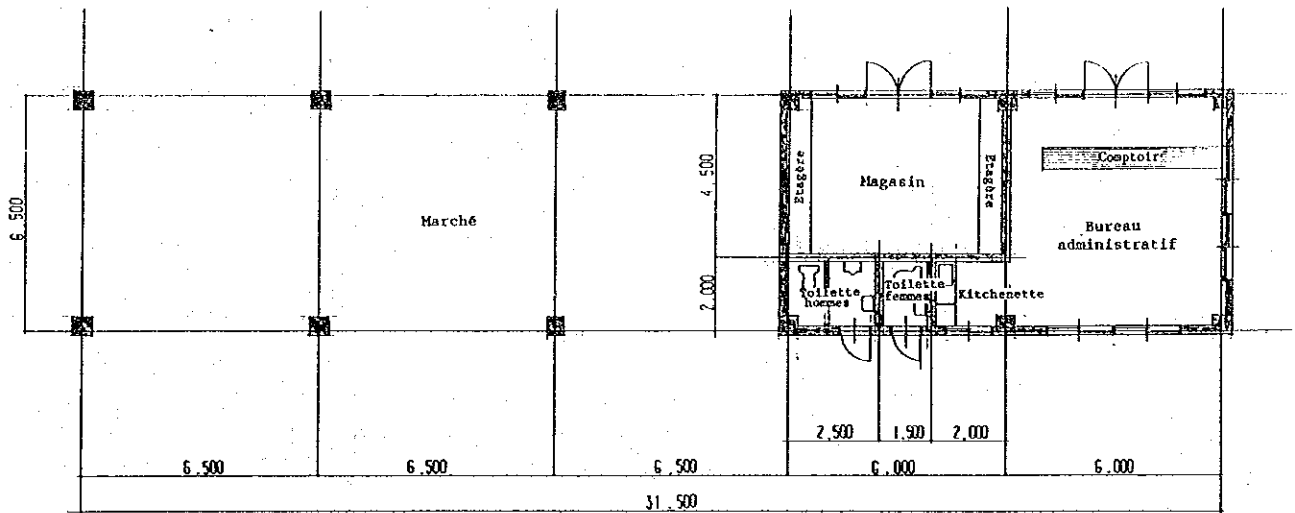


Figure 4-15 Projection sur le plan horizontal du bâtiment du marché

2) Magasin pour les pêcheurs

Chaque pêcheur devra gérer sa propre pièce du magasin. Le moteur hors-bord et les engins de pêche seront transportés par les hommes, comme la fréquence d'utilisation à tout moment est grande, nous avons établi un plan permettant l'accès direct de l'extérieur. A l'endroit le plus proche du marché, sera installée la salle de pompage d'eau pour le lavage au marché. La surface prévue pour le magasin pour les pêcheurs est de 102,08 m².

Voici la projection sur le plan horizontal du magasin pour les pêcheurs.

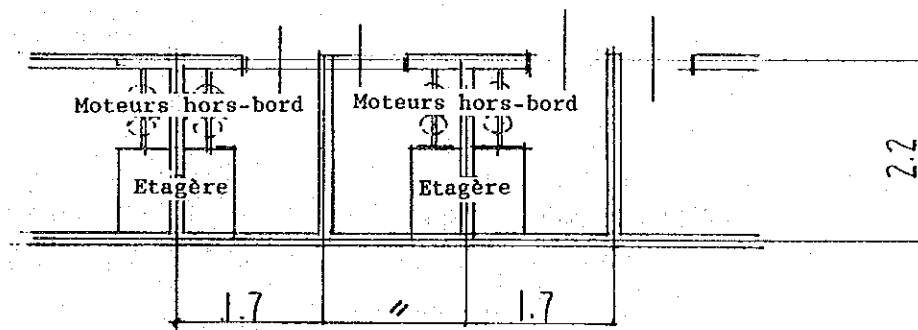


Figure 4-16 Projection sur le plan horizontal du magasin pour les pêcheurs

(2) Profil

Pour le bâtiment du marché, nous avons prévu une hauteur sous poutres de 4,0 m pour permettre l'accès aux camions de transport des prises.

La hauteur de plafond des pièces sera dans les normes locales: 3,0 m pour le bureau administratif et le magasin, et 2,5 m pour la kitchenette et les toilettes.

(3) Plan de structure

Les installations du projet sont un marché et un magasin.

La structure sera fixée en fonction des applications, des dimensions, de l'approvisionnement en matériaux au moment de l'exécution et de la facilité de maintenance.

En considérant les bâtiments existants au Cap-Vert, la population habite généralement dans de petits bâtiments construits en blocs ou en pierres empilées. Dans les bâtiments de moyenne et grande tailles, les piliers et les poutres sont en béton armé, les murs en blocs et le toit en bois, ce qui est idéal sur le plan de la facilité d'exécution.

Dans les bâtiments élevés tels que les usines et les entrepôts exigeant un espace important, la structure est la même, et une armature en fer est utilisée pour le toit. Les piliers et les poutres sont en béton armé, les murs en blocs empilés, et le toit en bois, et l'on estime qu'ils sont bien adaptés du point de vue de la facilité d'exécution.

Nous avons donc estimé que pour le magasin pour les pêcheurs, des murs en brique et un toit en bois seraient parfaits.

(4) Plan de finition

1) Finition extérieure

a) Toiture

Au Cap Vert, les toits à deux pentes et à arêtier sont ordinaires, les toits en tôle sont rares. Les tuiles sont utilisés sur les toits des bâtiments anciens, et sur les nouveaux, presque toujours en ardoise, et parfois de l'ardoise avec plaque d'acier. Pour le toit en tôle, on utilise du béton armé.

Pour ce projet, les toits en ardoise seront commodes, parce que

disponibles sur place et faciles à entretenir et à réparer.

b) Mur extérieur

Au Cap Vert, on utilise beaucoup les blocs et les pierres empilées pour le mur extérieur.

Pour le marché et le magasin pour les pêcheurs, le mur extérieur sera en blocs finis au mortier.

2) Finition intérieure

a) Plancher

Vu l'utilisation des bâtiments du projet, une finition spéciale semble inutile. Ils auront un plancher en béton fini au mortier qui assurera à la fois facilité de travail et résistance. Mais pour l'hygiène, les toilettes seront à plancher carrelé.

b) Finition des murs

Finition au mortier des murs en briques.

c) Finition du plafond

Le marché, l'entrepôt et le magasin pour les pêcheurs n'auront pas de plafond.

Pour le bureau et les toilettes, on utilisera des planches qui seront peintes.

4.3.6 Installations annexes

Les installations annexes sont l'installation électrique, l'alimentation en eau et l'égout et l'approvisionnement en carburant. Voici l'état de ces différentes installations dans la zone du projet.

. Installation électrique

La zone du projet n'est pas alimentée en courant commercial, le port commercial dispose de deux génératrices de 250 kVA et s'alimente en électricité de manière autonome. La puissance électrique est la même que pour l'électricité commerciale: 415/220 V, 50 Hz. Il sera possible d'alimenter la zone du projet à partir du bureau de la salle d'attente des ferrys inter-îles avoisinant.

. Alimentation en eau et égout

Une conduite d'eau courante est enterrée sous la route qui passe à proximité de la zone du projet, mais elle n'est pas utilisée actuellement. Le port de Praia s'alimente en eau à partir de la citerne surélevée (environ 120 t) située en retrait du port, et chaque installation s'alimente par ses propres moyens. L'alimentation des installations du projet pourra se faire par les installations voisines, comme pour l'électricité.

Pour les eaux usées, un purificateur sera installé et les eaux purifiées seront directement rejetées dans la mer.

. Alimentation en carburant

Au milieu du quai 1, il y a une station d'alimentation en carburant pour les navires étrangers, il y a une conduite d'alimentation sur le quai 1, mais il n'y a pas de tuyaux posés sur les quais 2 et 3 actuellement, et le ravitaillement en carburant des navires s'effectue par camion citerne.

Pour le plan des installations, nous éviterons l'emploi de matériaux difficiles à utiliser, de maintenance difficile, et comme les installations seront de type simple et efficace, et comme la plupart des matériaux utilisés sur place sont importés, nous utiliserons surtout des matériaux relativement ordinairement utilisés, et facilement disponibles, permettant une maintenance et une gestion simples, et qui pourront être modifiés en cas d'agrandissement futur des installations ou de modification d'emploi.

(1) Installation électrique

Les principaux éléments à alimenter sont les quais de déchargement et de préparation, l'éclairage de l'extrémité de la digue et l'éclairage intérieur du marché. Les quais de déchargement et de préparation pourront être alimentés à partir de la salle d'attente des ferrys inter-îles voisine.

Le phare installé à l'extrémité de la digue pourra être alimentée à partir du pylône du quai 2.

La ligne principale sera en principe enterrée et ramifiée pour

alimenter les différentes installations, des tuyaux en PCV seront utilisés à l'intérieur.

1) Prises électriques

L'éclairage des installations se fera principalement au néon, mais en cas de nécessité, on pourra utiliser des lampes à incandescence.

Pour l'éclairage des quais, on utilisera des lampes au sodium.

L'illumination moyenne des installations principales sera la suivante:

Bureau administratif	300 Lx
Marché	200 Lx
Magasin et toilettes	100 Lx
Eclairage extérieur	20 Lx

La tension sous charge sera la même que celle de l'électricité commerciale au Cap-Vert: 415/220 V, 50 Hz.

2) Charge des installations du projet

Appareils à alimenter	Capacité nominale	Jour		Nuit	
		Taux d'utilisation	Charge estimée d'utilisation	Taux d'utilisation	Charge estimée d'utilisation
Eclairage intérieur	2,0	10 %	0,2	100 %	2,0
Prises	3,0	10 %	0,3	10 %	0,3
Eclairage (quai de déchargement et préparation)	1,5			100 %	1,5
Phare (digue)	0,5			100 %	0,5
Total	7,0		0,5		4,3

La charge maximale est estimée à 4,3 kW.

(2) Installations d'alimentation en eau et de drainage

1) Installation d'alimentation en eau

L'alimentation en eau des bateaux de pêche au quai de déchargement et de préparation, l'eau pour les opérations au marché et les toilettes sont les éléments principaux de l'alimentation en eau.

L'eau pour les bateaux de pêche et les toilettes sera fournie au moyen d'une conduite posée à partir de la conduite d'alimentation principale qui passe devant la salle d'attente (ferrys inter-îles) avoisinante. et vu la difficulté de l'alimentation en eau, un réservoir spécial d'une capacité d'environ 10 m³ sera installé, qui sera alimenté par camion citerne. Les travaux d'eau ordinaires, tels que le lavage du plancher, pourront être faits avec l'eau de mer devant le quai.

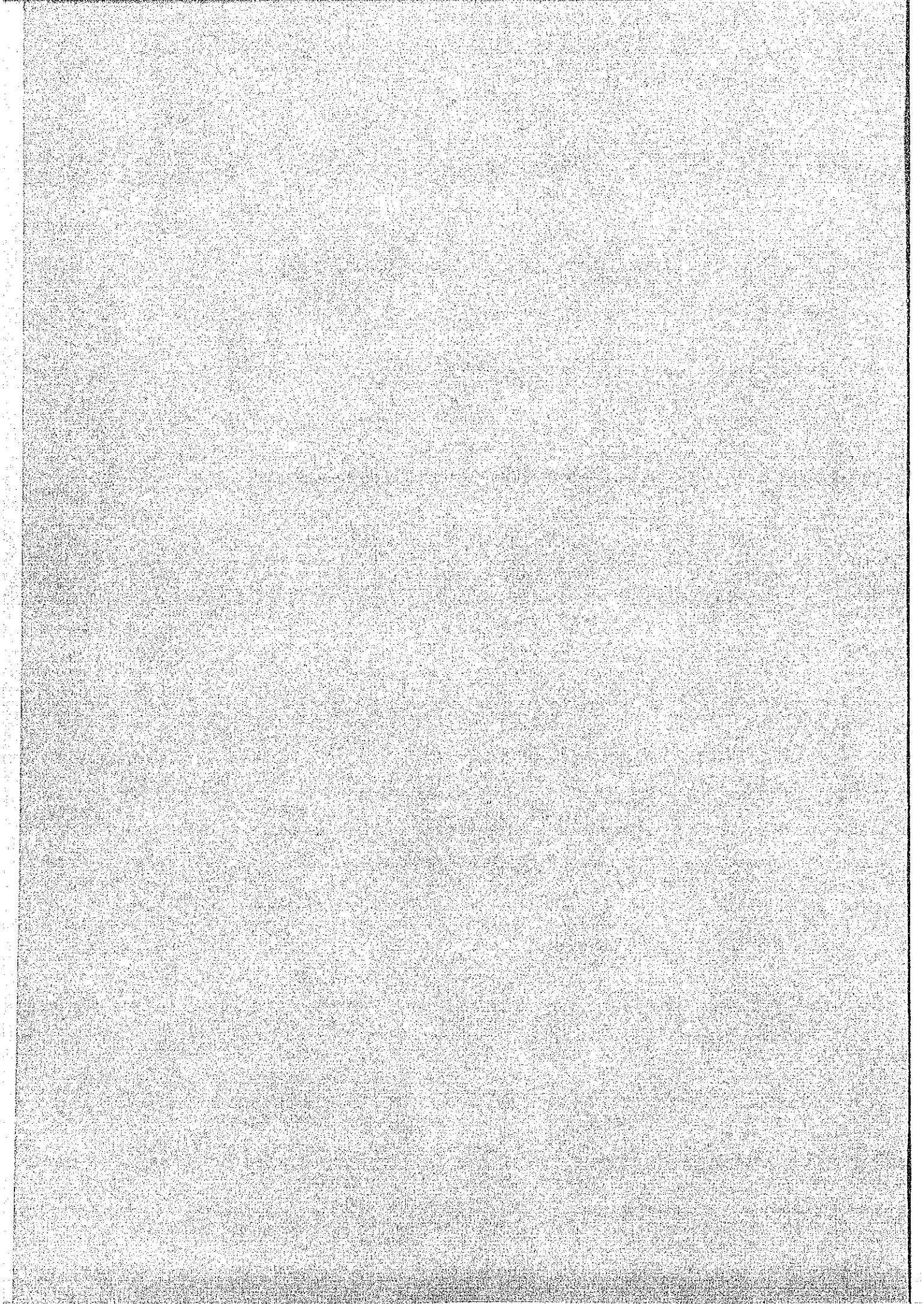
2) Eaux usées

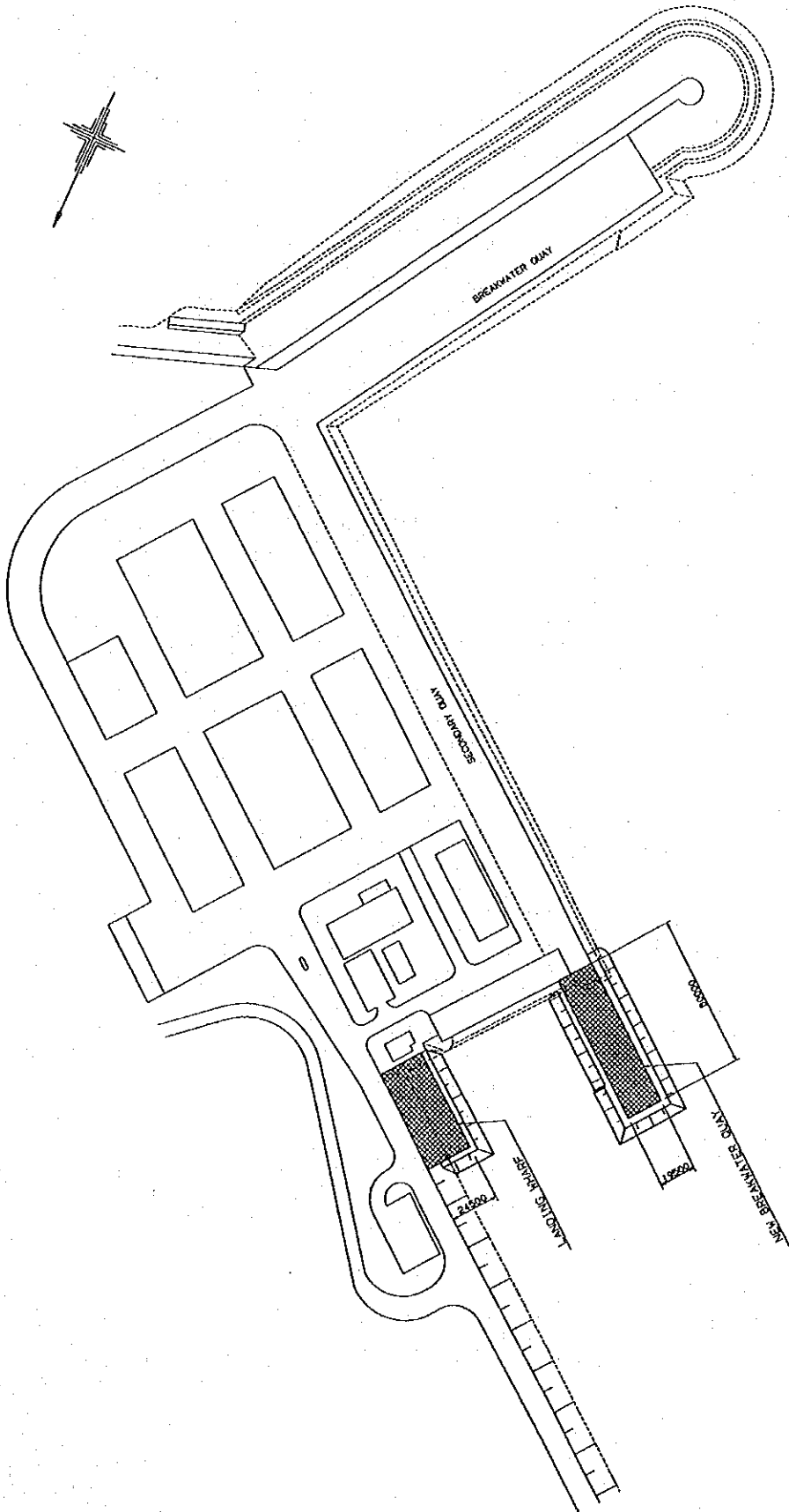
Les eaux de décharge du projet comprennent des eaux sales, des eaux de décharge ordinaire et des eaux des opérations. Les eaux sales seront traitées ordinairement dans un purificateur par décomposition. Les eaux de décharge ordinaires seront déchargées directement dans la mer, et les eaux des opérations seront traitées dans une citerne de séparation eau-huile, puis rejetées à la mer. Cependant, si dans l'avenir on souhaite exécuter un projet de transformation plus élaboré, une conserverie par exemple, le volume des eaux usées provenant de la transformation augmentera en quantité et en densité, il faudra dans ce cas prévoir un système d'égout très développé.

(3) Installations d'alimentation en carburant

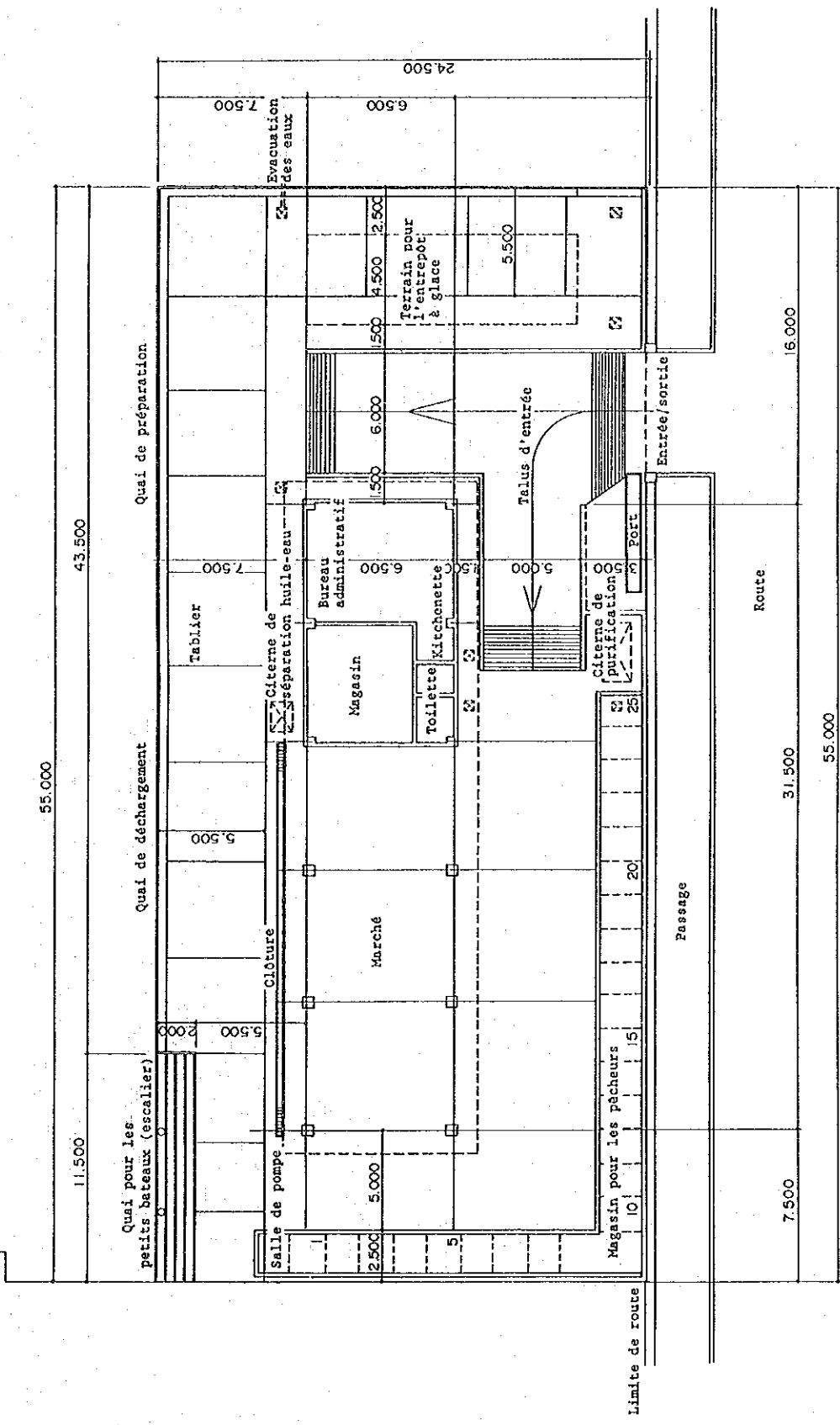
Dans les installations existantes, par nécessité, les bateaux de pêche et les ferrys inter-îles sont alimentés en carburant par camion citerne. Il en ira de même pour l'alimentation des bateaux de pêche dans le Projet, aucune nouvelle installation ne sera construite.

4.4 Schéma du plan de base

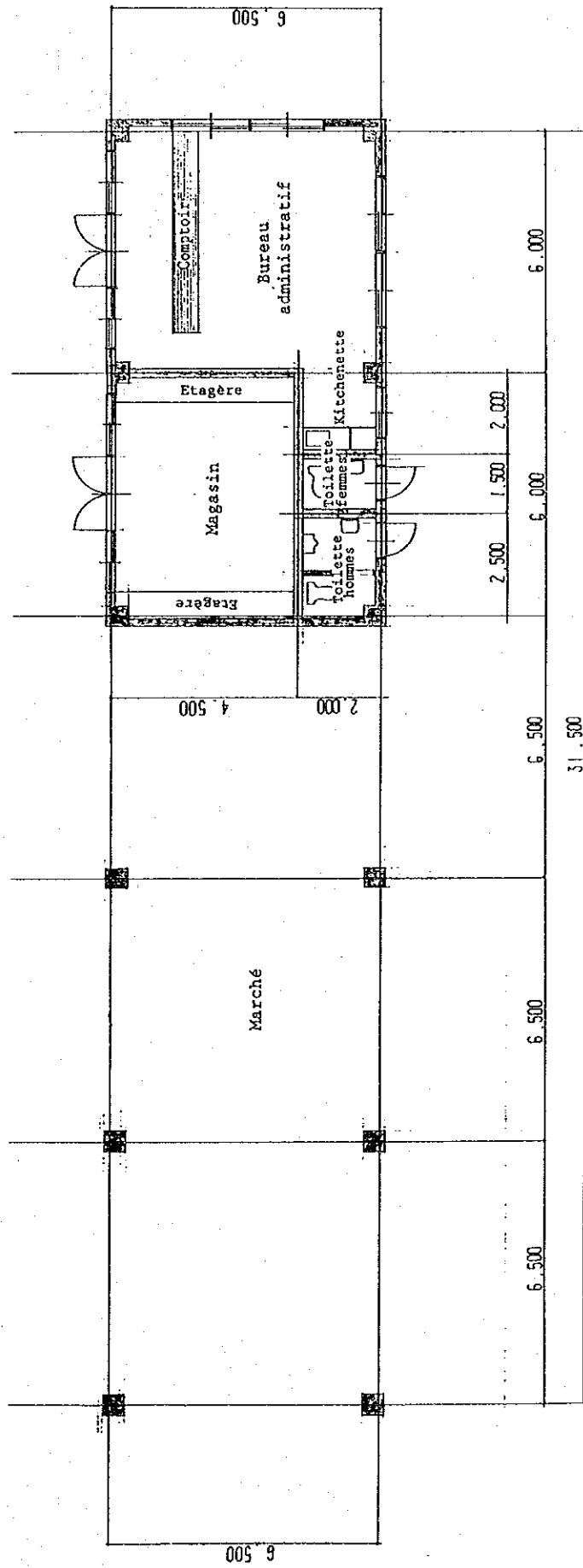




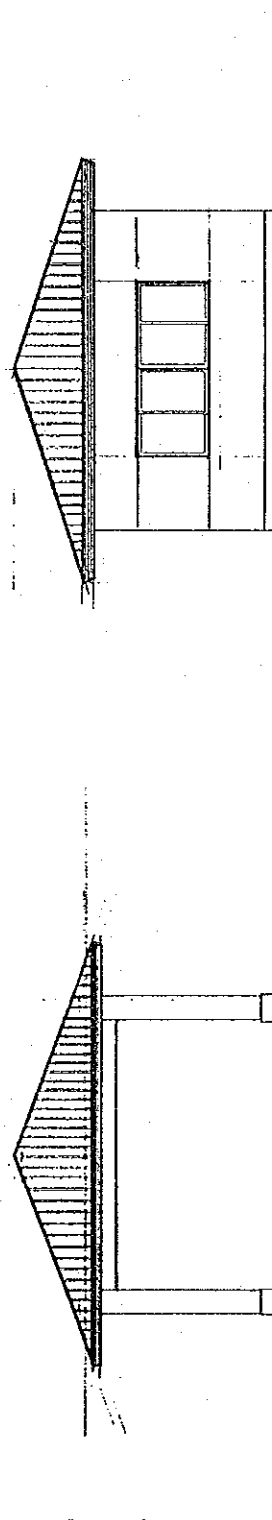
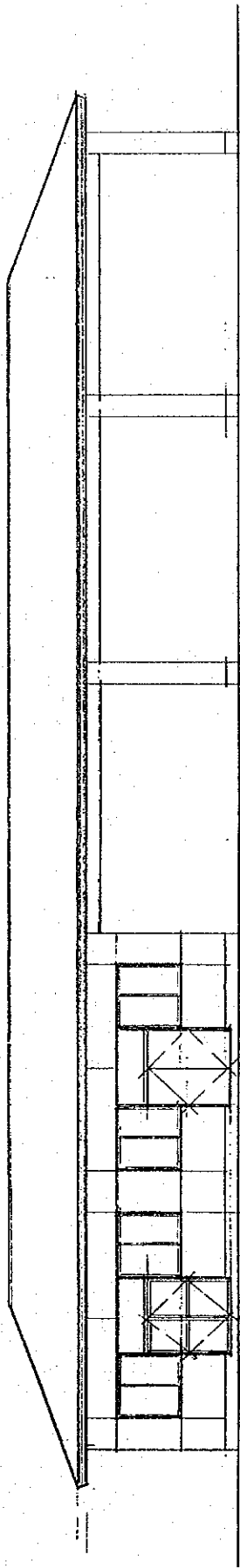
GENERAL PLAN



Plan des Installations Terrestres



Plan Horizontal du Bâtiment du Marché



Plan Vertical du Bâtiment du Marché

4.5 Projet d'exécution

4.5.1 Orientation de l'exécution

Le plan d'exécution a été établi sur la base de l'orientation suivante, en tenant compte des conditions naturelles, et de l'état des autres industries, en particulier du bâtiment.

(1) Remarques concernant les navires qui utiliseront les quais existants durant la période des travaux

Avec le commencement des travaux, le quai 3 deviendra inutilisable, et l'on estime que l'usage du quai 2 peut également être limité. La période des travaux devra être suffisamment discutée puis fixée avec les organismes concernés, et des lampes de guidage et des balises devront être installées pour assurer la sécurité des navires utilisateurs, et pour qu'il n'y ait pas d'obstacles aux travaux.

(2) Remarques concernant l'exécution

Pour l'exécution, on utilisera autant que possible des engins de construction, des matériaux, la main-d'oeuvre disponibles sur place, mais la structure d'approvisionnement n'est pas assez développée pour permettre de réaliser en peu de temps un projet de grande envergure, le projet de fourniture sera mis au point très minutieusement.

(3) Remarques sur les conditions naturelles et l'environnement

Le relief, les phénomènes marins, les conditions climatiques devront être suffisamment pris en compte dans le Projet. Les installations terrestres devront être adaptés au climat local, et en harmonie avec l'environnement. En mer, les travaux publics concerneront principalement le quai de déchargement et la digue, et en cas de nécessité, pour éviter la souillure, on pourra utiliser des barrières et des bâches, et protéger activement les eaux environnantes de la pollution.

4.5.2 Situation dans le bâtiment et remarques concernant l'exécution

Les travaux du projet se composent de travaux publics et de travaux de construction. Les travaux publics concernent les quais de déchargement et de préparation, la digue et le tablier d'opération.

Les travaux de la digue, qui exigeront la plus grande précision et la plus grande maîtrise, comprendront l'installation de la base, le formage de la butte, l'empilement des blocs, le remblai, le bétonnage de la partie supérieure. Les travaux pour les quais de débarquement et de préparation sont les mêmes.

En particulier les trois premiers travaux sont des travaux en mer, et subiront donc l'influence du temps et de la mer, il faudra les concentrer durant une période où les conditions météorologiques et maritimes seront bonnes, et il faudra une certaine souplesse pour modifier le plan d'exécution selon les prévisions météorologiques et maritimes précises.

Le Cap-Vert ne peut fournir qu'une partie des engins et bateaux-bases nécessaires aux travaux en mer, il faudra donc s'approvisionner dans un pays tiers, et choisir les équipements minimaux nécessaires après avoir bien étudié la question.

Il faudra une cour pour la fabrication des blocs, et d'après les discussions avec l'ENAPOR au moment de l'enquête sur place, un terrain d'environ 3.000 m² serait disponible à l'extrémité Est du port commercial, et il faudra s'assurer la disponibilité de cette cour en prenant les contacts nécessaires conformément à la progression du projet.

Les installations à construire sont le marché et le magasin pour les pêcheurs, des travaux qui se divisent en travaux de fondation, travaux de la partie supérieure et finition.

Il s'agit de travaux de construction d'une échelle permettant parfaitement leur exécution dans le cadre local.

Par ailleurs, les installations de ce projet constituant un élargissement des installations portuaires existantes, il faudra tenir compte des relations avec les quais existants et des autres navires durant les travaux du projet.

4.5.3 Projet de supervision des travaux

Le suivi de la réalisation du projet commencera avec la signature du contrat de consultation par le Secrétariat d'Etat à la pêche (SEP) du Ministère du développement rural et de la pêche et d'un Ingénieur-

Conseil japonais, après l'Echange de notes entre le Gouvernement du Cap-Vert et le Gouvernement du Japon. L'ingénieur-conseil élaborera un plan détaillé, et préparera l'appel d'offres pour les travaux de construction du projet. Après les formalités demandant l'accord du gouvernement du Cap-Vert, un appel d'offres sera lancé à l'intention des sociétés du bâtiment japonaises. Le soumissionnaire proposant le prix le moins élevé étant sélectionné comme adjudicataire du projet, après la conclusion du contrat, et avec la vérification du Gouvernement du Japon, les travaux de construction pourront commencer. L'ingénieur-conseil supervisera les travaux jusqu'à leur livraison finale, et nommera comme superviseur-directeur des travaux un ingénieur spécialiste des travaux marins et des travaux publics, qui sera délégué sur place, parce que les travaux publics de la digue et des quais de déchargement sont les éléments principaux du projet, et enverra durant des périodes courtes des ingénieurs du bâtiment et des installations pour une surveillance ponctuelle.

L'entrepreneur enverra sur place un responsable général, des techniciens superviseurs pour les travaux publics et la construction, un conducteur d'engin, des spécialistes des travaux sous-marins, etc. pour le temps nécessaire.

4.5.4 Approvisionnement en équipements et matériaux pour chacun des travaux

On utilisera autant que possible les matériaux disponibles sur place, le reste sera importé d'un pays tiers ou du Japon. Voici les principaux matériaux de construction qui seront utilisés dans ce projet.

(1) Matériaux disponibles sur place

Parmi les matériaux de construction, le Cap-Vert produit actuellement uniquement des produits primaires comme sable, gravier, galets, brocaille, sable-terre de remblayage et des produits dérivés du ciment tels que les blocs de bétons et la peinture.

Les autres produits sont importés par la Régie d'approvisionnement en matériaux (EMPA), puis mis sur le marché.

Sur le marché de la distribution, on trouve:

- . ciment
- . bois
- . armatures en fer, tuiles
- . matériaux de toiture, barres en aluminium
- . matériaux pour l'alimentation en eau et le drainage
- . matériaux pour l'installation électrique, etc.

La majorité des produits d'importation viennent du Portugal, les armatures en fer de Belgique, de Suisse et du Brésil, le bois du Paraguay et de Suède.

L'EMPA gère et unifie le prix des produits importés, et l'on estime que le stock et les types nécessaires au projet sont disponibles en quantité suffisante.

Les matériaux qui seront fournis localement pour le projet seront:

Matériaux principaux	Installation utilisatrice
Sable	Travaux publics, installations terrestres
Gravier	"
Ciment	"
Armatures en fer	"
Galets, brocaille	"
Blocs en béton	Installations terrestres
Matériaux de construction	"
Matériaux d'installation électrique	"
Matériaux d'alimentation en eau et de drainage	"

(2) Matériaux fournis d'un pays tiers

Les matériaux principaux qui seront fournis d'un pays tiers ou du Japon seront les suivants.

Matériaux principaux	Installation utilisatrice
Duc d'albe	Travaux publics
Défense	"
Matériaux d'installation	Travaux publics,

électrique (une partie)	Installations terrestres
Matériaux d'alimentation en eau et de drainage (une partie)	Installations terrestres

(3) Fourniture des engins de construction principaux

L'ENAPOR dispose d'un bateau-grue (60 tonnes) pour les travaux de construction en mer, mais le Ministère des travaux publics et les entreprises du bâtiment n'en possèdent pas. Chaque entreprise de construction a ses engins de construction pour les travaux terrestres, et les prête à titre payant. Nous avons étudié l'état de maintenance des engins de construction, le taux de possession des engins pour les travaux autres que ceux du Projet, et le prix, et divisé la fourniture des engins de construction principaux comme suit:

Engins de construction principaux	Fournisseur
Grue sur chenilles (70 t)	un pays tiers ou Japon
Bateau-base	"
Seau de dragage	"
Treuil	"
Génératrice	"
Bateau - remorqueur	Fourniture locale
Pelle rétro	"
Buteur	"
Chouleur	"
Camion benne	"
Grue sur camion	"

4.5.5 Programme d'exécution

Les travaux en mer tels que les installations de déchargement et la digue, et les travaux terrestres comme le marché et le magasin pour les pêcheurs, sont séparés dans ce projet et qui seront exécutés à la charge du Japon. On étudiera chaque élément des travaux, les divisera en travaux prioritaires, travaux simultanés, travaux à part, et nous avons établi la période d'exécution la mieux adaptée en tenant compte des travaux provisoires, de la fourniture des équipements, des travaux

et de la limitation des travaux maritimes due à l'influence de la houle entre juillet et octobre. La période nécessaire à l'élaboration du plan d'exécution et aux travaux de construction du projet est la suivante:

(1) Plan d'exécution..... 4,5 mois

Le plan d'exécution comprend la conclusion du contrat de consultation, l'élaboration de l'appel d'offres, la pré-qualification des entreprises candidates, la soumission et l'établissement du contrat d'exécution.

(2) Travaux de construction..... 12 mois

1) Travaux publics en mer..... (12 mois)

2) Travaux des constructions terrestres.... (8,5 mois)

Ces éléments ont permis l'établissement du programme des travaux de la pages suivante.

Programme d'exécution

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Plan d'exécution	Etude sur place	Travaux au Japon	Approbation de la partie du Cap-Vert (Total 4.5 mois)													
Travaux de construction	Travaux publics en mer	Travaux de préparation	Fabrication des blocs de béton													
Travaux de construction terrestres	Travaux de préparation	Construction des bâtiments	Installation des blocs de béton													
Travaux concernant les installations des annexes	Travaux de remblai et de la partie supérieure	Finition	Travaux de remblai et de la partie supérieure													
Travaux des équipements et des extérieures	Travaux de remblai et de la partie supérieure	Travaux de remblai et de la partie supérieure	Travaux de remblai et de la partie supérieure													
(Total 12 mois)																
(Total 8.5 mois)																

Chapitre 5 EFFETS DU PROJET ET CONCLUSION

5.1 Effets du projet

Les effets visés par ce présent Projet sont d'abord l'élargissement des prises par l'aménagement d'installations de déchargement et l'amélioration du revenu des pêcheurs, et deuxièmement, l'augmentation des protéines animales fournies à la population découlant de cette augmentation des prises.

On peut estimer l'élargissement des prises, objectif du présent projet, à travers l'augmentation du nombre des sorties due à l'aménagement des installations du projet. Actuellement, durant la saison du Calema qui va de juillet à octobre, les environs du port de Praia sont soumis à la houle amenée par le vent du Sud, et cela rend les sorties des pêcheurs très difficiles; si l'on estime la réduction du nombre de jours de sortie impossible autorisée par l'aménagement des installations du port de pêche, on peut calculer l'augmentation du nombre des sorties et l'augmentation des prises. Le second objectif, qui est l'augmentation des protéines animales fournies à la population, est le volume complémentaire de poissons qui sera orienté vers la consommation intérieure dans cette augmentation des prises.

Il n'existe pas de données d'observation permettant de connaître directement la fréquence de la houle, la hauteur des vagues et leur orientation durant la saison du Calema. Comme nous l'avons indiqué au paragraphe 4.2.1, alinéa (2), l'origine de la houle est que la direction de la houle qui apparaît au Sud du Cap-Vert est la même que le vent de SE-SW, ce qui amplifie la houle, ou bien réduit son amortissement; mais on a relevé que quand la houle apparaît aux environs du port de Praia, le vent souffle aussi du SE-SW. Par conséquent, si l'on estime le nombre de jours d'apparition de la houle à partir de la fréquence d'apparition du vent de SE-SW, on peut calculer le nombre de jours où la sortie des pêcheurs est impossible.

L'estimation faite dans le document annexe V-13 indique 13,6 jours de houle durant le Galema, pour les pêcheurs exerçant la pêche artisanale, le nombre annuel de sorties est de 104 jours, avec un pourcentage de sorties de 28,5%, et le nombre de sorties empêchées par la houle est estimé à 3,9 jours. Dans ce projet, nous avons constaté que les pêcheurs exerçant la pêche artisanale rentraient dans la journée, que leur prise moyenne était de 50 kg par bateau et que le nombre total de bateaux concernés était de 79, et donc l'aménagement des installations du port de pêche du projet permettra une augmentation des jours de sortie qui se traduira comme suit:

$$3,9 \text{ jours} \times 50 \text{ kg} \times 79 \text{ bateaux} = 15.405 \text{ kg/an.}$$

Par ailleurs, en ce qui concerne la pêche industrielle, le nombre annuel de sorties est de 53, et le nombre de sorties empêchées par la houle est de 14,5%, soit 2,0 fois. Par conséquent, l'augmentation du volume de prises pour les 7 bateaux ayant comme port d'attache Praia sera la suivante:

$$2,0 \text{ fois} \times 1.320 \text{ kg} \times 7 \text{ bateaux} = 18.480 \text{ kg/an.}$$

Ainsi, on prévoit que l'exécution du présent projet permettra d'augmenter les prises des bateaux de pêche artisanale et industrielle de 33.885 kg par an.

L'augmentation du revenu des pêcheurs suite à cette augmentation des prises, pourra être estimé à partir du prix de vente des différents poissons puisqu'on connaît les espèces de poissons généralement pêchés par les bateaux de pêche artisanale et industrielle. Pour les bateaux de pêche artisanale, toutes leurs prises sont pour le marché national, tandis que le thon, la bonite et le homard pris par les bateaux de pêche industrielle sont tous destinés à l'exportation et vendus à l'INTERBASE (Entreprise de commercialisation des produits de la mer), et tous les autres poissons pêchés sont destinés à la consommation nationale. Le prix de vente de ses poissons est estimé à 70% de celui auquel les poissons sont vendus sur le marché de Praia, et pour le

poisson destiné à l'exportation, nous avons appliqué le prix de l'INTERBASE.

L'augmentation de revenu estimée à partir des éléments ci-dessus, comme l'indique le document annexe V-14, est de 1.695.000 d'escudos par an pour la pêche artisanale et de 1.025.000 d'escudos par an pour la pêche industrielle. Les avantages directs de cette augmentation de revenu se feront sentir pour 250 pêcheurs qui pratiquent la pêche artisanale et leur famille, et pour la pêche industrielle, le nombre de marins sur un bateau étant estimé à 15, plus le propriétaire et leurs familles, ce qui fait un total d'environ 1.000 personnes.

Pour l'augmentation de l'alimentation en protéines animales, qui est le second objectif du Projet, l'augmentation des prises de la pêche artisanale et de la pêche industrielle étant de 33.885 kg au total, on estime à l'augmentation d'approvisionnement du marché national à 17.586 kg, si l'on élimine le thon, la bonite et le homard destinés à l'exportation. Ces poissons supplémentaires seront réellement amenés sur le marché de Praia, la population de Praia étant de 60.000 habitants environ, et en appliquant le volume estimé de poissons consommés par personne au Cap-Vert de 17 - 20 kg/an, on estime que la demande annuelle en poisson est de 1,020 - 1.200 tonnes, et une quantité de poissons correspondant à 1,5 - 1,7 % de la demande annuelle pourra donc être amenée sur le marché. Et cette augmentation des poissons fournis aux habitants de Praia pourra être considérée comme une augmentation de protéines à l'ensemble de la population du Cap Vert. On estime à 20.000 U.S. dollars les devises supplémentaires qui correspondront à l'exportation du thon, de la bonite et des homards pêchés par les bateaux de pêche industrielle.

Les effets concrets du présent projet indiqués ci-dessus ont été résumés dans le Tableau ci-dessous.

Situation actuelle et problèmes	Mesure prise dans ce projet	Effets du projet
<p>Les installations portuaires n'étant pas aménagées, les bateaux de pêche déchargent leur poisson sur la plage ou utilisent le quai 3 des ferrys inter-iles quand il est libre, ce qui empêche la modernisation et l'amélioration de l'efficacité des opérations de pêche.</p>	<p>Aménagement de quais de déchargement et de préparation pour les bateaux de pêche artisanale et industrielle.</p>	<p>Augmentation du nombre de sorties des bateaux de pêche permettant de réaliser efficacement les mesures promues par le gouvernement du Cap-Vert pour augmenter la taille des bateaux de pêche artisanale et stimuler la pêche industrielle, et l'on espère ainsi une augmentation annuelle de 33.885 kg des prises.</p> <p>L'augmentation des prises se traduira par une augmentation de revenu annuel de 1.695.000 d'escudos pour la pêche artisanale et de 1.025.000 d'escudos pour la pêche industrielle.</p>
<p>L'augmentation de la fréquence d'entrée au port des ferrys inter-iles peut réduire l'efficacité d'utilisation des installations frigorifiques actuellement en cours de construction en retrait du quai 3 financées par la Banque Africaine de Développement. Et les bateaux de pêche artisanale ont des difficultés à s'approvisionner en glace.</p>	<p>Construction d'un marché, et fourniture du terrain nécessaire à la construction d'un entrepôt à glace.</p>	<p>Augmentation annuelle de 17,59 tonnes des protéines animales fournies à la ville de Praia.</p> <p>Revenu en devises de 20.000 U. S. dollars par l'augmentation des exportations de thon et de bonite.</p>
<p>L'aménagement de nouvelles installations de pêche dans les installations portuaires de Praia risque de nuire au fonctionnement des installations actuelles. En particulier pour le transport des personnes et des marchandises, on prévoit une confusion dans le flux de passagers et de marchandises des ferrys inter-iles.</p>	<p>Construction d'une digue pour protéger les installations de déchargement contre la houle et permettre un bon accès des bateaux de pêche aux installations de déchargement.</p> <p>L'intérieur de la digue sera aménagé en quai d'amarrage pour les ferrys inter-iles.</p>	<p>Durant la saison de Calema de juillet à octobre, les bateaux de pêche pourront utiliser des installations existantes sortir librement.</p> <p>Les ferry inter-iles pourront être amarrés à l'endroit où les eaux seront les plus calmes, et le transport des produits de première nécessité pour les habitants des îles et des passagers pourra devenir périodique.</p>

D'après les effets directs indiqués ci-dessous, les effets indirects du projets pourront être les suivants :

(1) L'utilisation de la glace deviendra plus facile, et le poisson pourra être maintenu plus frais, ce qui lui donnera une valeur ajoutée, grâce à l'aménagement d'installations qui réduiront le temps nécessaire au déchargement et dans des conditions d'hygiène améliorées.

(2) On espère que l'augmentation des prises et sa stabilisation entraînera l'augmentation des installations frigorifiques et des installations de transformation, ce qui pourrait procurer des emplois dans l'industrie de transformation.

(3) L'aménagement de l'infrastructure de réception pour l'augmentation de taille des bateaux de pêche artisanale stimulera les investissements.

(4) On pourra collecter des informations précises concernant les volumes déchargés et le prix du poisson, ce qui fournira des données précises pour l'administration des produits de la pêche.

5.2 Conclusion

Au Cap-Vert, où les ressources exploitables sont très limitées, 75% des ressources exploitables dans les 200 milles marins des eaux économique exclusive du pays, soit 45.000 t de poissons, restent inexploitées, et ces ressources pouvant de renouveler en continu, le Gouvernement du Cap-Vert met l'accent sur le développement de la pêche dans l'économie nationale, et dans ses Plans de développement national, il a pris diverses mesures pour promouvoir le développement de la pêche. Cela s'est traduit par une motorisation à plus de 40% des bateaux de pêche artisanale, et actuellement le Gouvernement du Cap-Vert est en train d'exécuter un projet de développement de la pêche artisanale financé par la Banque Africaine de Développement, etc. visant à moderniser la pêche artisanale, à augmenter la taille des

bateaux de pêche et à augmenter les exportations de produits de la mer.

Le présent projet prévoit l'aménagement d'une infrastructure comprenant des quais de déchargement et de préparation des bateaux, un marché et une digue dans le port de Praia afin de moderniser les bateaux de pêche artisanale, qui joue le rôle principal dans les activités de la pêche, et améliorer l'efficacité des bateaux de pêche industrielle. Ces installations devant être construites dans le port de Praia, elles devront le moins possible nuire aux fonctions des installations portuaires existantes, ainsi on a estimé qu'il serait pertinent de construire les quais et le marché à l'extrémité Nord-ouest du port, et la digue dans le prolongement du quai 2.

L'étude par forage du fond marin ayant montré qu'il s'agissait d'un socle rocheux, on utilisera une structure de type pesantier, et compte tenu de la profondeur, de l'état des lames, des conditions d'exécution, et de la structure du port commercial existant, on a jugé qu'il serait adapté d'utiliser une structure mixte à blocs empilés.

Les installations des quais et de la digue construites dans le cadre du projet n'exigeront pas de gros frais de maintenance et de gestion. Les installations étant construites dans le port existant, et étant confirmé que l'ENAPOR, sera chargé de la gestion et de l'entretien de la digue qui sera un élément important du port commercial, et l'INTERBASE, de la gestion et de l'entretien des installations de déchargement qui seront principalement utilisées par les pêcheurs, il n'y aura aucun problème d'organisation, de personnel et de budget pour le SEP qui sera chargé de l'exécution du projet et pour l'ENAPOR et l'INTERBASE qui gèreront les installations construites.

Les effets attendus de l'exécution de ce projet contribueront largement à l'augmentation du revenu des pêcheurs et des marins, et permettront l'augmentation des protéines animales fournies à la population, ce qui le rend pertinent pour l'octroi de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon.

Annexes

- I Composition de la mission
- II Programme de la mission
- III Personnes concernées
- IV Procès-verbal des discussions
- V Documents annexes
 - V-1 Fréquence d'apparition des orientations de vent par mois
 - V-2 Constante des marées
 - V-3 Estimation des hauteurs de marée
 - V-4 Estimation des hauteurs de marée durant toute l'année
 - V-5 Emplacements de l'enquête sur les conditions naturelles
 - V-6 Ovale des flux de marée
 - V-7 Composants de l'ovale des flux de marée
 - V-8 Documents statistiques relatifs aux lames
 - V-9 Répartition des hauteurs de vagues selon le prolongement de la digue
 - V-10 Mesures de profondeur
 - V-11 Mesures de profondeur au fond de la baie et accumulations de sable
 - V-12 Coupe des couches par forage
 - V-13 Fréquence d'apparition estimée de la houle
 - V-14 Augmentation de revenu estimée découlant de l'augmentation des prises
- VI Photographies

I Composition de la mission

I - 1 Mission de l'étude du plan de base

Fonction	Nom	Appartenance
Chef de mission	Shoichi SHIKADA	Directeur adjoint, section de constructions portuaires, Agence de la pêche du Ministère de l'agriculture, de la forêt et de la pêche
Coordinateur du projet	Hideo KIMURA	Centre de formation international à la pêche de Kanagawa, JICA
Projet port de pêche	Naohito NAKAJIMA	Fisheries Engineering Co., Ltd.
Travaux publics portuaires	Kunihiro WATANABE	Fisheries Engineering Co., Ltd.
Pêche générale	Toyomitsu TERAO	Fisheries Engineering Co., Ltd.
Etude des conditions naturelles	Mitsuo IGARASHI	Fisheries Engineering Co., Ltd.
Interprète	Yoshiko FUKUSHIMA	Fisheries Engineering Co., Ltd.

1 - 2 Mission d'explication du rapport de l'étude du plan de base

Fonction	Nom	Appartenance
Chef de mission	Shoichi SHIKADA	Directeur adjoint, section de constructions portuaires, Agence de la pêche du Ministère de l'agriculture, de la forêt et de la pêche
Coordinateur du projet	Motonobu NISHIMURA	Service de l'Aide financière à Titre de Don, Bureau de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères
Projet port de pêche	Naohito NAKAJIMA	Fisheries Engineering Co., Ltd.
Travaux publics portuaires	Kunihiro WATANABE	Fisheries Engineering Co., Ltd.
Interprète	Yoshiko FUKUSHIMA	Fisheries Engineering Co., Ltd.

II Programme de la mission

II - 1 Mission de l'étude du plan de base

Jour	Date	Contenu
01	23 juillet (lu)	Départ de Narita
02	24 " (ma)	Arrivée à Dakar
03	25 " (me)	Visite à l'Ambassade du Japon, au bureau de la JICA, réunion de travail
04	26 " (je)	Départ de Dakar, arrivée à Praia, visite de courtoisie à l'IDEPE, consultation préliminaire
05	27 " (ve)	Visite de courtoisie au Ministère du Plan et à la Collaboration, au Secrétariat d'Etat de la pêche, consultation, enquête sur place
06	28 " (sa)	Enquête sur place, visite de villages de pêcheurs sur la côte Ouest de l'île de Santiago
07	29 " (di)	Enquête sur place, visite de villages de pêcheurs sur la côte Ouest de l'île de Santiago
08	30 " (lu)	Consultation au Ministère des opérations publiques, consultation avec l'IDEPE
09	31 " (ma)	Visite de courtoisie à l'ENAPOR, questions et réponses au Secrétariat d'Etat à la pêche
10	1er août (me)	Enquête sur place, étude des conditions naturelles, discussion avec le représentant du FAO
11	2 " (je)	Enquête sur place, étude des conditions naturelles, Arrivée à Praia de M. Kimura et Chef de la mission
12	3 " (ve)	Consultation au Ministère au Plan et à la Collaboration, visite de courtoisie au Secrétariat d'Etat à la pêche, consultation, étude des conditions naturelles
13	4 " (sa)	Enquête sur les lignes côtières par le bateaux
14	5 " (di)	Classement des documents, visite des villages de pêcheurs de la côte Est de l'île de Santiago

15	6	"	(lu)	Etude des conditions naturelles, étude de la situation dans le bâtiment Départ de Praia de M. Terao, arrivée à Sao Vicente
16	7	"	(ma)	Etude des conditions naturelles, étude de la situation dans le bâtiment
17	8	"	(me)	Consultation au Secrétariat d'Etat à la pêche, signature du procès-verbal
18	9	"	(je)	Départ de Praia de M. Kimura et Chef de la mission, départ de Sao Vicente de M. Terao, arrivée à Praia
19	10	"	(ve)	Enquête sur place, étude des conditions naturelles
20	11	"	(sa)	Enquête sur place, étude des conditions naturelles Départ de Praia de M. Terao
21	12	"	(di)	Classement des documents
22	13	"	(lu)	Enquête sur place, étude des conditions naturelles
23	14	"	(ma)	Enquête sur place, étude des conditions naturelles
24	15	"	(me)	Documents d'observations climatiques, étude de la situation dans le bâtiment
25	16	"	(je)	Documents d'observations climatiques, étude de la situation dans le bâtiment
26	17	"	(ve)	Documents d'observations climatiques, étude sur la situation dans le bâtiment, consultation au Secrétariat d'Etat à la pêche
27	18	"	(sa)	Etude des conditions naturelles Départ de Praia de MM. Nakajima, Watanabe et Fukushima
28	19	"	(di)	Etude des conditions naturelles
29	20	"	(lu)	Etude des conditions naturelles
30	21	"	(ma)	Classement des documents
31	22	"	(me)	Classement des documents

32	23	"	(je)	Démontage des instruments d'étude Départ de Praia de M. Igarashi
33	24	"	(ve)	Voyage
34	25	"	(sa)	Voyage
35	26	"	(di)	Voyage
36	27	"	(lu)	Arrivée à Tokyo de M. Igarashi

II - 2 Mission d'explication du rapport de l'étude du plan de base

Jour	Date	Contenu
01	24 novembre(sa)	Départ de Narita, arrivée à Paris
02	25 " (di)	Départ de Paris, arrivée à Dakar
03	26 " (lu)	Visite à l'Ambassade du Japon, au bureau de la JICA, réunion de travail
04	27 " (ma)	Départ de Dakar, arrivée à Praia
05	28 " (me)	Première réunion de travail générale avec Ministère du Plan et à la Collaboration, réunion de travail particulière avec SEP
06	29 " (ju)	Réunion de travail particulière avec ENAPOR et SEP
07	30 " (ve)	Réunion de travail avec SEP et IDEPE, seconde réunion de travail générale, signature des procès verbaux
08	1er décembre(sa)	Départ de Praia, arriée à Dakar
09	2 " (di)	Classement des documents
10	3 " (lu)	Rapport à l'Ambassade du Japon, au bureau de la JICA
11	4 " (ma)	Départ de Dakar
12	5 " (me)	Arriée à Paris, départ de Paris
13	6 " (ju)	Arriée à Narita

III Personnes concernées

III - 1 Mission de l'étude du plan de base

Nom	Poste	Appartenance
Jose Luis Sa Nogueira	Presidente	Instituto de Promocao do Decemvolviment da Pesca Artesanal (IDEPE)
Jose Maria S. Corvelho		Extensao de Pesca Artesanal,
Carorino A.L. Cabral		IDEPE Licenciado en Cencias Nauticas, IDEPE
Jolando F.D. Britos	Resposable Regional Dir.	IDEPE, Sao Vicente
Edson Lessi		C T P P r o j e c t , PNUD/FAO/86/006, IDEPE
Alexandre Rahoj de Pina	Secretario	Secretaria de Estado das Pescas (SEP)
Erodina Monteiro	Director	Cabinete de Estados e Planeamento, SEP
Adeleido F. Monteiro		GEP/SEP
Jose Luis Rocha	Director	Cooperacao Bilateral, Ministerio de Plano e da Cooperacao (MPC)
Joaquim Maia Jurior	Desk officer	General Direction of International Cooperation, MPC
Antonio N. Da Graca	Director General	Ministerio Obras Publicas
Lucas Brito	Engineer	MOP
Andeu Lopez Da Silva	Managing Dir.	INTERBASE
Maria E.N. du Cruz Silva	Director	Oficians Navais de Sao Vicente
V.M. da Silva Monteiro	Director Geral, P.S.	PESCAVE
Lucas Santos	General	ENAPOR, Sao Vicente

Fransisco Silva Tavares	Manager	ENAPOR
Kouhei Murata	Engineer Ambassadeur	Ambassade du Japon au Sénégal
Sadamu Fujiwara	Conseiller	Ambassade du Japon au Sénégal
Shinichi Hirose	Secrétaire adjoint	idem
Iwao Tatsumi	Directeur, bureau du Sénégal	Agence japonaise de coopération internationale
Shunzo Ishihara	Spécialiste délégué JICA	IDEPE
Tatsumi Abe	idem	IDEPE

III - 2 Mission d'explication du rapport de l'étude du plan de base

Nom	Poste	Appartenance
Jose Luis Sa Nogueira	Presidente	Instituto de Promocao do Decemvolviment da Pesca Artesanal (IDEPE)
Carorino A.L. Cabral		IDEPE Licenciado en Cencias Nauticas, IDEPE
Erodina Monteiro	Director	Cabinete de Estados e Planeamento, SEP
Adeleido F. Monteiro		GEP/SEP
Jose Luis Rocha	Director	Cooperacao Bilateral, Ministerio de Plano e da Cooperacao (MPC)
Franklim do R. Spencer	Director	ENAPOR
Fransisco Silva Tarares	Engineer	ENAPOR
Kouhei Murata	Ambassadeur	Ambassade du Japon au Sénégal
Shinichi Hirose	Secrétaire adjoint	idem
Iwao Tatsumi	Directeur, bureau du Sénégal	Agence japonaise de coopération internationale
Shunzo Ishihara	Spécialiste délégué JICA	IDEPE
Tatsumi Abe	idem	IDEPE